PRZEGLĄD PROJEKTORÓW • KONKURS ZIMOWY

Indeks 374040 PL

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

2/2000

cena 5,90 zł

Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku

W XXI WIEK Z NDN


ISSN 0137-6802
02>
9 770137 680000


Telewizory


Monitory TFT


DVD


Aparaty cyfrowe


Miniwieża DVD


YEEP


Telefony GSM/DCS


CD-ROM
DVD-ROM

Tantus Flat



CW29A6HA

Rozwój cyfrowych technologii tworzy nową wartość obrazu i dźwięku.
Włącz się w te zmiany dzięki Tantusowi - przyszłości telewizorów.
Tantus jest tym, czym powinien być i będzie telewizor XXI wieku.

Samsung Digitall™

Everyone's invited.



SAMSUNG ELECTRONICS POLSKA Sp. z o.o.
OCHOTA OFFICE PARK
Al. Jerozolimskie 181, 02-222 Warszawa
tel: (0-22) 608 44 00, fax: (0-22) 608 44 01
www.samsung.com.pl

DRODZY CZYTELNICY

Tym razem w naszym miesięczniku proponujemy wiele ciekawostek - tematów interesujących, a rzadko omawianych. Zbliża się wiosna, wkrótce zacznie się sezon wycieczek rowerowych. Niektóre rowery mają napęd elektryczny. Opisujemy elektroniczny układ sterowania pracą silnika w takim rowerze. W stałym dziale "Informacja o podzespołach" znajdziecie opis układu bardzo wyspecjalizowanego. Jest nim sterownik wentylatorów regulujący prędkość obrotową zależnie od temperatury. Inny, rzadko poruszany problem dotyczy wykrywania gazu, z którego korzystamy powszechnie w urządzeniach domowych. Mnożą się, niestety, wypadki spowodowane jego wybuchami. Warto więc na podstawie zamieszczonego opisu wykonać samodzielnie taki wykrywacz. Do ciekawostek zaliczyłbym też "Projekt na weekend", którym jest układ testera spalin w samochodzie lub motocyklu. Testowanie spalin może dostarczyć informacji o stanie silnika.

Polskie stacje radiowe przestały, jak wiadomo, nadawać na dolnym pasmie UKF. Wielu użytkowników starszych odbiorników pragnie je unowocześnić, aby móc odbierać audycje w pasmie górnym. Zainteresowanie tym problemem wyrażają Czytelnicy w comiesięcznych ankietach. Publikujemy zatem opis głowicy UKF do samodzielnego montażu.

Przeżywamy przełom wieków i tysiącleci, wiek XXI już blisko. Piszemy więc o technice XXI wieku. Na pewno należy do niej pierwszy na świecie internetowy dom, a także supernowoczesne projektory, których kolejny przegląd zamieszczamy. W tej dziedzinie następuje niezwykle szybki postęp. Wykonuje się projektory coraz lżejsze i o lepszych parametrach - m.in. z silniejszym strumieniem światła.

Sądzę, że warto dowiedzieć się więcej o roamingu w telefonii komórkowej, a także przypomnieć sobie i uporządkować wiadomości na temat świetlówek, ich zastosowania oraz układów elektronicznych z nimi współpracujących. Na pewno godny uwagi jest multimedialny odbiornik samochodowy.

Dziękujemy za liczne listy, które do nas nadsyłacie pocztą tradycyjną lub komputerową. Na wszystkie staramy się, w miarę możliwości, odpowiadać. Dość często zdarza się jednak, że w liście zapominacie podać swego adresu, pozbawiając nas możliwości udzielenia odpowiedzi. Proszę więc, pamiętajcie o adresach zwrotnych w listach przysyłanych zwykłą pocztą.

M Nadachowski

W NASTĘPNYCH NUMERACH

MULTIMETRY CĘGOWE – PRZEGLĄD
WSKAŹNIK CYFROWY DO CZUJNIKA TEMPERATURY PT-100
URZĄDZENIA ZAPŁONOWE DO SILNIKA 4-CYLINDROWEGO
ZASILACZ STABILIZOWANY WIELONAPIĘCIOWY
PRZEGLĄD PROJEKTORÓW WIZYJNYCH (2)
PRZEGLĄD PRZENOŚNYCH ODTWARZACZY CD
PŁYTA DVD + REWRITABLE – JAK TO DZIAŁA
KOLUMNY GŁOŚNIKOWE SERII PASCAL FIRMY SONY
49 GODZIN ZAPISU CYFROWEGO

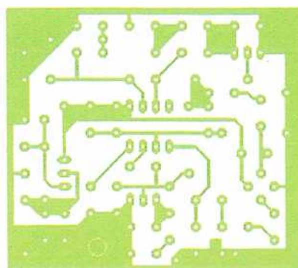


ADRES REDAKCJI i WYDAWCY
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77, lok. 51
02-032 Warszawa,
tel. (022) 659-78-46, 668-88-01,
817-65-21, 875 06 48
fax: (0-22) 817-65-22
http://www.radioelektronik.pl

Współwłaściciele tytułu
"Radioelektronik Audio Hi-FI Video":
Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT
i Stowarzyszenie Elektryków Polskich

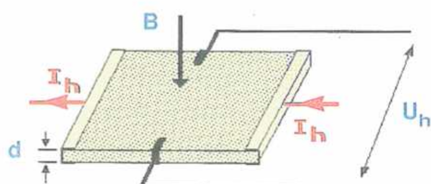
Druk: :
Winkowski Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 5,90 zł

Zaprzestanie nadawania na dolnym pasmie UKF jest ciągle tematem dnia. Aby nadal korzystać ze starszych radioodbiorników, można wykonać nową głowicę, którą opisujemy lub zastosować konwerter UKF (opis w nr 10/99 ReAV). 8





Powszechnie korzystamy z gazu, lecz bywa on niebezpieczny. Dobrze więc zrobić sobie wykrywacz gazu. 14



Piszemy o pomiarach pola magnetycznego za pomocą hallotronów podając przykłady wybranych czujników różnych firm. 18

Telewizja cyfrowa rozwija się dynamicznie w USA i Europie. Piszemy o możliwościach cyfrowej telewizji naziemnej i cyfrowym sygnale telewizyjnym. 34





Projektor wizyjny jest coraz częściej wykorzystywany przy prezentacjach oraz w kinie domowym. Przedstawiamy przegląd projektorów przenośnych, biurowych i stacjonarnych. 38

Coraz więcej możliwości mają współczesne radioodbiorniki samochodowe. Opis i wrażenia z użytkowania multimedialnego odbiornika samochodowego firmy Clarion 50







Na okładce: Reklama firmy NDN



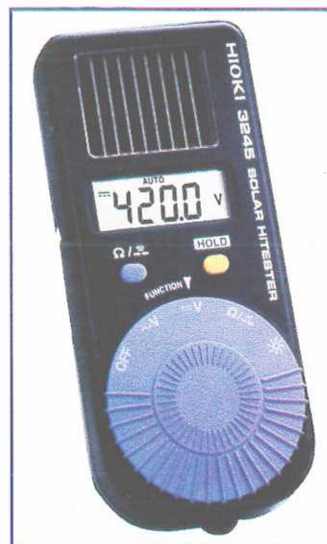
INTERFEJS PHILIPSA DO KART INTELIGENTNYCH

Firma Philips rozszerzyła rodzinę układów TDAx o wieloprotokółowy podwójny interfejs TDA8007B do kart inteligentnych (*fot: Philips Semiconductors*). Jest to pierwszy tego rodzaju układ z dwoma interfejsami analogowymi w jednej strukturze scalonej. Interfejs TDA8007B umożliwia synchroniczną i asynchroniczną transmisję danych dla kart 3 i 5 V. Może sterować dwoma gniazdami czytnika kart inteligentnych, a także zapewnia łączność z trzecią kartą po dodaniu trzeciego interfejsu analogowego. Interfejs ma wbudowany układ UART (uniwersalny asynchroniczny odbiornik-nadajnik) zgodny z ISO7816 oraz specjalne układy czasowe. Układ doskonale nadaje się do tych zastosowań, gdzie jest konieczny interfejs do dwóch kart inteligentnych, zawierających standardowe mikrokontrolery, np. do telewizyjnych przystawek abonenckich (tzw. *set top box*) wyposażonych w dwa czytniki kart inteligentnych – jednego do karty abonenckiej, drugiego – do kredytowej. Inne zastosowania to punkty sprzedaży i usługi bankowe. *(mn)*

ROZMOWY MIĘDZYNARODOWE PRAWIE ZA DARMO

Brzmi niezbyt prawdopodobnie, ale to prawda. Tyle, że nie z telefonicznej budki "Tepsy" i nie dla każdego. Trzeba być dużą firmą i korzystać z sieci rozległej (WAN). Takie sieci zainstalowały sobie ostatnio Otwarty Fundusz Emerytalny {ego} PTE BIG Banku Gdańskiego oraz firma Karen Notebook, a instalowała je warszawska firma TWINS s.c. Na początek, sieć pracująca z urządzeniami dostępowymi Vanguard (Motorola) objęła 12 oddziałów OFE {ego} na terenie Polski i dwie centrale w Warszawie, ale jest dalej rozbudowywana. Sieć Karen obejmuje 17 punktów (oddziały firmy i jej serwisy) w całym kraju. Sieci wykorzystują technologie Voice over Frame Relay (jest to pakietowa transmisja dźwięku przetworzonego w postać cyfrową) oraz Voice over IP wg standardu H.323, integrując transmisję danych i dźwięku w jednej, multimedialnej sieci rozległej. Firma-właściciel może dzięki niej oszczędzać pieniądze, dotychczas wydawane na faksy i telefony między oddziałami (tylko na połączeniach z jednym oddziałem w Sopocie, centrala firmy Karen oszczędza miesięcznie ok. 800 zł). Możliwe np. stało się prowadzenie rozmów telefonicznych bez opłat za rozmowy międzymiastowe, bo sieć umożliwia połączenia płatne według lokalnych taryf TPSA między pracownikiem firmy a dowolnym abonentem TPSA (klientem) znajdującym się w strefie numeracyjnej jednego z oddziałów firmy, korzystając z linii dzierżawionej (np. POLPAK-T) lub Frame Relay. Zupełnie jak w Internecie, zamiast 78 gr za minutę rozmowy międzymiastowej powyżej 100 km (czyli 2,35 zł za 3 minuty) w godzinach pracy, firma może płacić tylko 33 gr za 3 minuty. Czysty zysk i lepszy start w stosunku do konkurencji. Ale żeby ten zysk mieć, trzeba być bogatym, aby sieć sobie zainstalować. Urządzenia dostępowe Vanguard są produkowane przez Motorola Internet and Networkin Group (ING), dział firmy zajmujący się zintegrowaną komunikacją multimedialną. Firma Motorola zatrudnia na całym świecie ok. 135 tys. osób, a jej globalna sprzedaż roczna (1998 r.) wyniosła 29,4 mld USD. *(lk)*

KIESZONKOWY MULTIMETR ZASILANY BATERIĄ SŁONECZNĄ



Kieszonkowy multimetr SOLAR 3245 o wymiarach zaledwie 60x135x23 mm i niewielkiej masie 140 g, wyprodukowała japońska firma HIOKI. Multimetr jest zasilany z hybrydowego układu zawierającego jako baterię "główną" akumulator jonowo-litowy oraz 3-woltową, litową baterię "podtrzymującą", stosowaną wyłącznie w stanie rozładowania akumulatora. Akumulator multimetru jest ładowany z baterii słonecznej. Przełączaniem źródeł zasilania steruje układ hybrydowy. Optymalizację warunków ładowania umożliwia pomiar natężenia oświetlenia do ok. 50 000 lx. Przy takim oświetleniu pełne naładowanie akumulatora trwa ok. 3 godziny i wystarcza na 8 godzin nieprzerwanej pracy (pomiar napięcia stałego). Multimetr mierzy napięcie przemienne w zakresach od 4,2 do 600 V, napięcie stałe w zakresach od 420 mV do 600 V i rezystancję w zakresach od 420 Ω do 42 MΩ. Sprawdza też ciągłość obwodu sygnalizując akustycznie stan przejścia. Wyniki pomiarów, dokonywanych z szybkością 2,5 razy na sekundę, są wskazywane na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym o maksymalnym wskazaniu 4199. Dokładność podstawowa przyrządu wynosi 1,3 % (przy pomiarze napięcia stałego). Optymalne korzystanie z trzech źródeł zasilania umożliwia też system automatycznego wyłączania zasilania po 30 minutach. Przyrząd wyposażono w specjalną rozkładaną obudowę mieszczącą nieodłączalne przewody pomiarowe. *(lh)*

Multimetr oferuje na rynku polskim firma Labimed:(tel/fax 22-642-16-23, tel. 22-642-19-73.

PRENUMERATA

ZAPRENUMERUJ - OSZCZĘDZISZ CZAS I PIENIĄDZE !



radioelektronik
AUDIO hi-fi VIDEO

2 numery gratis

dla osób kontynuujących prenumeratę z 1999 roku

tylko 58,80 zł
za 12 numerów

1 numer gratis

dla nowych prenumeratorów

64,80 zł
za 12 numerów

PORÓWNAJ

5,90 zł – cena kioskowa

DLA PRENUMERATORÓW:

4,90 zł – STALI CZYTELNICY

5,40 zł – NOWI CZYTELNICY

TO SIĘ OPŁACA !!

Prenumeratę od dowolnie wybranego miesiąca można zamówić również na:

6 numerów	35,40 zł
3 numery	17,70 zł

wpłacając odpowiednią kwotę na rachunek:
Radioelektronik Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77, lok. 51, 02-032 Warszawa
PBK III O/Warszawa 11101024-7982-2720-4-14

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji

Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.,
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, tel. (022) 840-00-21 w. 295, tel./fax 840-35-89

....

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3 USD.

Numery archiwalne Radioelektronika Audio Hi-Fi Video (z lat 1991÷1998) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

ODCINEK DLA POCZTY

zł .... gr ....
słownie złotych ....
....
Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
....
(kod) (miejscowość)
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku
Wpłata na rachunek
nr **11101024-7982-2720-4-14**
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA
Opłata
zł ....
podpis przyjm.
Datownik
Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA BANKU

zł .... gr ....
słownie złotych ....
....
Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
....
(kod) (miejscowość)
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku
Wpłata na rachunek
nr 11101024-7982-2720-4-14
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA
Opłata
zł ....
podpis przyjm.
Datownik
Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA POSIADACZA RACHUNKU

zł .... gr ....
słownie złotych ....
....
Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
....
(kod) (miejscowość)
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku
Wpłata na rachunek
nr 11101024-7982-2720-4-14
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA
Opłata
zł ....
podpis przyjm.
Datownik
Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA WPŁACAJĄCEGO

zł .... gr ....
słownie złotych ....
....
Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
....
(kod) (miejscowość)
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku
Wpłata na rachunek
nr 11101024-7982-2720-4-14
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA
Opłata
zł ....
podpis przyjm.
Datownik
Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty z 1999 roku			
		Razem zł	

Okres prenumeraty ....

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

proszę o rachunek uproszczony ☐

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty z 1999 roku			
		Razem zł	

Okres prenumeraty ....

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

proszę o rachunek uproszczony ☐

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty z 1999 roku			
		Razem zł	

Okres prenumeraty ....

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

proszę o rachunek uproszczony ☐

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty z 1999 roku			
		Razem zł	

Okres prenumeraty ....

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

proszę o rachunek uproszczony ☐

Radioelektronika

można zaprenumerować również

(w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne

w "RUCH" S.A.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:

– jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora

– "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK S.A. XIII Oddział Warszawa 11101053-16551-2700-1-67.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:

"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.

Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

Na II kwartał 2000 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 marca.

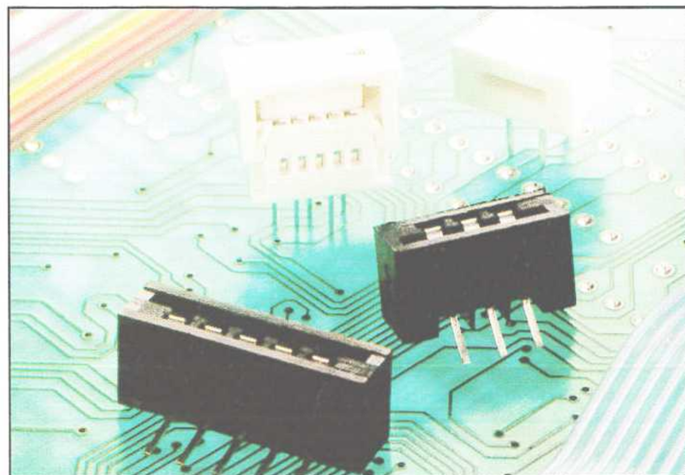
w URZĘDACH POCZTOWYCH

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują wszystkie **urzędy pocztowe oraz doręczyciele** (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).

Na II kwartał 2000 roku prenumeratę należy zamówić do 29 lutego.

ZŁĄCZA ZIF DO ELASTYCZNYCH PŁYT DRUKOWANYCH

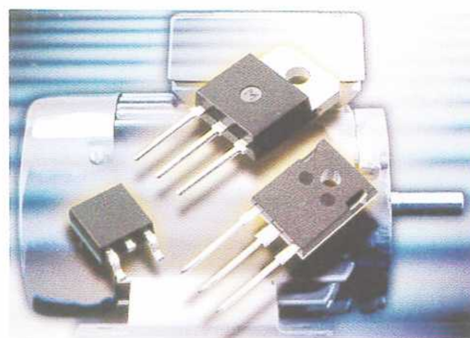
Zwykle złącze wtykowe z gniazdem na płycie drukowanej nie da się sensownie zastosować na płytce elastycznej czy płaskim kablu–zbyt duże siły przy wkładaniu lub wyjmowaniu wtyku wymagałyby podtrzymywania (rzadko realizowalne w praktyce, a poza tym co to za praca?), a i tak istniałoby niebezpieczeństwo uszkodzenia. Tu trzeba stosować złącza ZIF (*Zero Insertion Force*), kiedyś stosowane tylko w często rozłączanych układach pomiarowych, np. do układów scalonych. Takie złącza, o nazwie Adam Tech PCA i PCB Series (fot.), są oferowane przez brytyjską firmę Methode Electronics z Dumbarton, Szkocja (filia Methode Electronics z USA). Produkowane są różne wersje konstrukcyjne. Wersje podstawowe SMD mają odstęp styków 0,3 – 0,5 – 0,8 i 1 mm, wersje do montażu przewlekanego mają odstęp 1–1,25 – 2,5 mm; są też oba rodzaje w wersjach calowych z rozstawem 0,039 i 0,049 cala. Seria PCB jest przystosowana do montażu powierzchniowego z rozstawem wyprowadzeń 2,54 mm, lub do montażu przewlekanego z rozstawem 1 – 1,25 – 2,54 mm (także 0,049 i 0,1 cala). Wszystkie rozwiązania są dostępne jako boczne lub wtykane od góry. Konstrukcja zestyków redukuje zużycie przewodów przy zapewnieniu dużego docisku zestyków. *(lk)*



RADIO PRZEZ TELEFON KOMÓRKOWY

Wkrótce będziemy mieć nową, bezprzewodową technikę rozsyłu programów radiowych, zapewniającą globalny zasięg lokalnych i krajowych stacji radiowych. Na razie trwają nad nią prace, prowadzone wspólnie przez firmę Ericsson (tę od "komórek") i brytyjską grupę Ginger Media – właściciela Virgin Radio. Jeśli prace zakończą się pełnym sukcesem, to każdy – niezależnie od miejsca pobytu – będzie mógł odbierać Virgin Radio za pomocą bezprzewodowych terminali internetowych. Na obszarach objętych koncesją Virgin Radio niepotrzebne będą radioodbiorniki, wystarczy telefon komórkowy trzeciej generacji, której jeszcze co prawda nie ma fizycznie, ale za kilka lat taki sprzęt będzie stosowany powszechnie (sieci trzeciej generacji już są budowane lub testowane w różnych krajach). Korzystając z tego sprzętu, oprócz rozmawiania użytkownicy będą mogli surfować po Internecie, wysyłać i odbierać nagrania wideo, oglądać internetową TV, prowadzić wideokonferencje, grać w interakcyjne gry multimedialne i korzystać z innych tego typu rozrywek (pytanie, czy starczy im na to czasu i pieniędzy bo tanie to nie będzie...). I do tej oferty ma dojść komórkowe radio, całkiem inna jakość w porównaniu z dotychczasowym radiem internetowym, które jest "przywiązane" do PC połączonego z Internetem. Sieć zbudowana w oparciu o standard UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) i WCDMA (*Widebank Code Division Multiple Access*) jest już testowana w Wielkiej Brytanii i jest w niej dostępna stacja Virgin Radio, dotychczas słyszalna tylko w Internecie. Zdaniem Richarda Cartera (dyrektor działu sprzedaży i marketingu UMTS), jest to usługa atrakcyjna również dla operatorów – bo wymaga niewielkiej części dostępnego pasma, a dla słuchaczy – bo będą mogli wybrać jakość odpowiednią dla posiadanego sprzętu, przyzwyczajeń i możliwości finansowych. Operator uzyska więc nowych reklamodawców a słuchacz – jeśli ma wystarczające środki finansowe, może zażyczyć sobie super hi-fi z "komórki". Wyobraźmy sobie przyszłościową sytuację, kiedy na kieszonkowym telefoniku będzie można odbierać setki stacji z cyfrową jakością... *(lk)*

TRANZYSTORY MOCY Z INFINEON TECHNOLOGIES

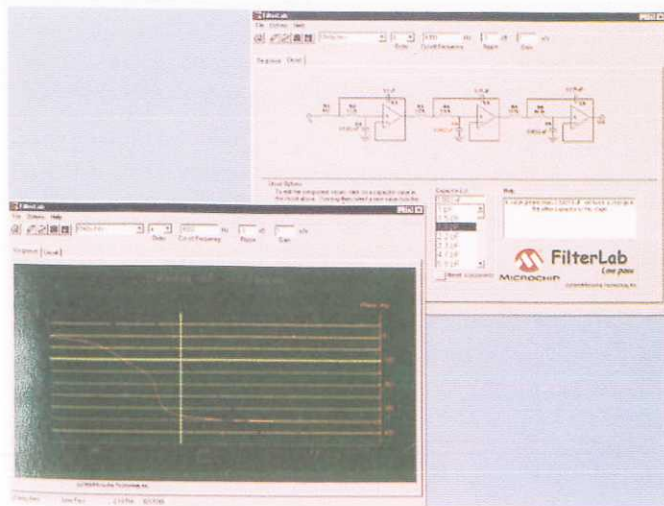


Tranzystory IGBT ("krzyżówka" MOSFET z bipolarnym tranzystorem mocy) są z wielu opisywanych już przez nas powodów podstawowymi elementami mocy w wielu dziedzinach elektroniki, zarówno powszechnego użytku jak i profesjonalnej. Są szczególnie wygodne w układach sterowania mocy, ich asortyment więc zwiększa się, a parametry są coraz lepsze. Ostatnio firma Infineon Technologies ogłosiła rozszerzenie produkowanego asortymentu szybkich IGBT na wersje 1200 V oraz tzw. DuoPacks, czyli IGBT 600 V i 1200 V z zewnętrzną diodą usprawniającą (fot.). W produkcji zastosowano nową, oszczędną technologię "Thin Wafer Process" (procesu prowadzonego na cienkich płytkach krzemowych), w której cały tranzystor dużej mocy jest wykonany na zaledwie 100 μ grubości płytki. Nowa seria obejmuje szybkie IGBT 600 V na prądy 2 do 30 A oraz 1200 V na prądy 2 do 25 A, produkowane w obudowach SMD (DPAK, D^2PAK), wtykanych i do lutowania (IPAK, TO-220, TO-247). IGBT stosowane w przetwornikach napięcia do zasilania silników współpracują z diodami usprawniającymi, które w wersji DuoPack zintegrowano w jednej obudowie. Parametry i obudowy tranzystorów w tej wersji są takie same, jak w podstawowym wykonaniu bez diod. Typowe zastosowania w sprzęcie powszechnego użytku to napędy silników w pralkach, lodówkach, klimatyzatorach oraz w narzędziach przemysłowych małej mocy. Inne zastosowania ukierunkowane na szczegółowe rozwiązania to transformatory w.cz. w przetwornicach spawarek, zasilacze bezprzewodowe (UPS) oraz zasilacze impulsowe i przetwornice WN do urządzeń mikrofalowych i medycznych. *(lk)*

TELEWIZYJNE PROCESORY SYGNAŁOWE

Rodzina układów scalonych TDA935X/936X/938X firmy Philips Semiconductors stanowi grupę telewizyjnych procesorów sygnałowych do odbiorników telewizyjnych klasy podstawowej i średniej. Umożliwia wytwarzanie jednego uniwersalnego zespołu odbiorczego do stosowania w odbiornikach pracujących z różnymi kineskopami, w różnych standardach odbioru programu (NTSC/PAL/SECAM), jak również przy różnych standardach odbioru telegazety lub odbioru fonii (mono- lub stereo). Procesor sygnałowy jest kombinacją bloków funkcjonalnych analogowych (BiCMOS) i cyfrowych (CMOS) w jednej strukturze monolitycznej. Część cyfrowa zawiera pełny mikrokomputer realizujący zestaw instrukcji popularnego układu cyfrowego – mikrosterownika 80C51. Scalenie w jednym układzie wielu funkcji związanych z dekodowaniem obrazu i dźwięku, przetwarzaniem cyfrowym, obróbką danych telegazety i wyświetlaniem dodatkowych informacji na ekranie umożliwiło znaczną redukcję liczby niezbędnych elementów zewnętrznych i peryferyjnych. Zastosowanie telewizyjnego procesora sygnałowego w znacznym stopniu upraszcza konstrukcję odbiornika telewizyjnego. Scalenie wielu funkcji wewnątrz układu wyeliminowało konieczność stosowania wielu zewnętrznych połączeń między podzespołami odbiornika telewizyjnego. Liczbę niezbędnych elementów zewnętrznych, czynnych i biernych, zredukowano o ponad 120. Dzięki temu cały odbiornik może być zmontowany na jednej płycie, zamiast dotychczas stosowanych dwóch. Mniejsza całkowita liczba elementów i podzespołów odbiornika oznacza również redukcję kosztów jego wytwarzania. *(cr)*

OPROGRAMOWANIE DO PROJEKTOWANIA FILTRÓW AKTYWNYCH



Bezpłatne oprogramowanie FilterLAB™ firmy Microchip znacznie upraszcza projektowanie analogowych filtrów aktywnych zawierających wzmacniacze operacyjne. Oprogramowanie umożliwia tworzenie kompletnych schematów filtrów wraz z wartościami poszczególnych elementów, a także wyświetlanie, na ekranie monitora, pasma przenoszenia filtrów. FilterLab™ przeznaczono do projektowania dolnoprzepustowych filtrów Czebyszewa, Bessela i Butterwortha, do ósmego rzędu włącznie, o pasmie przenoszenia od 0,1 Hz do 10 MHz. Po określeniu pasma przenoszenia filtru program tworzy wykres Bodego oraz schemat układu. Program tworzy też model filtru typu *spice* do analizy domen czasowych. Do projektowania układów filtrów wykorzystuje się rodzinę MCP60X wzmacniaczy operacyjnych oraz 12-bitowe przetworniki analogowo-cyfrowe MCP320X firmy Microchip. Wzmacniacze operacyjne MCP60X odznaczają się szerokim pasmem częstotliwości (2,8 MHz) i niewielkim poborem prądu rzędu 230 μA. Z kolei 12-bitowe przetworniki analogowo-cyfrowe MCP320X charakteryzują się prędkością próbkowania 100 kS/s, niewielkim poborem prądu (550 μA w stanie aktywnym i 500 nA w stanie czuwania) i są wyposażone w przemysłowy interfejs SPI™. Przetworniki są dostarczane w wersjach 1-, 2-, 4-, lub 8-kanałowych. Obie rodziny układów scalonych pracują poprawnie w zakresie napięć od 2,7 do 5,5 V i w "przemysłowym" zakresie temperatur od -40 do +85°C. Oprogramowanie FilterLAB™ Firmy Microchip można otrzymać za pośrednictwem internetu (www.microchip.com). Szczegółowych informacji na temat oprogramowania i układów scalonych firmy Microchip udziela firma Gamma z Warszawy (e-mail:info@gamma.pl). *(lh)*

TELEWIZJA CYFROWA

Czasami o telewizorach 100-hercowych mówi się potocznie – telewizory cyfrowe. Nie jest to poprawne określenie, gdyż cyfrowe są w nich tylko układy synchronizacji oraz pamięć obrazu.

Telewizja cyfrowa, to nadawanie i odbiór kodowanych cyfrowo sygnałów wizji i fonii. Takie systemy nadawania z nadajników naziemnych istnieją już w USA i Wielkiej Brytanii.

Różne systemy telewizji cyfrowej

W Stanach Zjednoczonych komitet do spraw zaawansowanych systemów telewizji (ATSC – The Advanced Television Systems Committee) wprowadził w roku 1996 standard cyfrowej modulacji 8-VSB. W Europie powstała w roku 1993 grupa DVB (Digital Video Brodcasting) jednocząca obecnie 220 organizacji z 30 krajów. Grupa DVB ustaliła w roku 1995 szereg standardów dla telewizji cyfrowej oraz system modulacji COFDM. Japonia zaadoptowała system COFDM, nieco go modyfikując do wersji (BST)-OFDM.

Od roku 1998 te systemy są praktycznie wprowadzane do użytkowania. Zanim przejdziemy do wyjaśnienia, co kryje się pod tajemniczymi skrótami określającymi systemy modulacji cyfrowej, przeanalizujmy pokrótce cele jakie przyświecały twórcom telewizji cyfrowej pracującym po obu stronach Atlantyku.

Cele i funkcje telewizji cyfrowej

Kończą się czasy, kiedy telewizja związana była wyłącznie z odbiorem programów ze studia. Projektanci telewizji cyfrowej wytyczyli sobie ambitne cele, z których najistotniejsze to:

- wynalezienie jednego systemu transmisji dla telewizji standardowej oraz wysokiej rozdzielczości (HDTV) i różnych formatów obrazu (4:3, 16:9)
- umożliwienie przesyłania wysokiej jakości fonii w standardzie AC-3
- ustalenie standardów dla cyfrowej telewizji satelitarnej (tzw. DVB-S) oraz kablowej (DVB-C) i usług oferowanych przez operatora czy nadawcę, umożliwiających m.in. łatwy wybór programów (tzw. EPG – Electronic Program Guide), korzystanie z interakcyjnej telewizji, włączanie "filmu na żądanie", łączenie z siecią WWW (usługi te określa standard DVB-SI – Service Information)
- ustalenie standardów telewizji naziemnej (w przypadku bliższej nam grupy DVB określanych jako DVB-T)

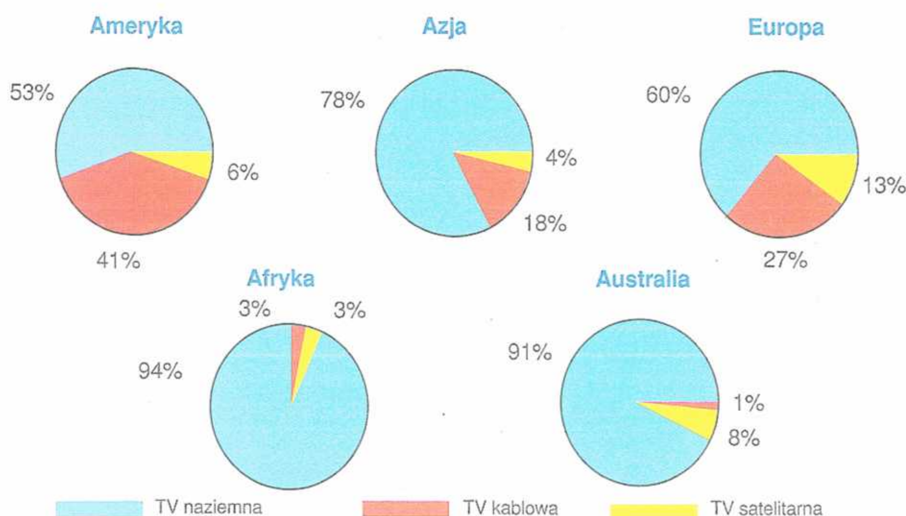
– opracowanie metod kodowania i płatnego dostępu do niektórych programów (standardy DVB-CA – Conditional Access)

– usystematyzowanie zasad dystrybucji telewizji cyfrowej przez łącza mikrofalowe

– umożliwienie uruchamiania w odbiorniku telewizji cyfrowej aplikacji multimedialnych, stworzenie domowego terminala komputerowego z dostępem do Internetu (tzw. domowa platforma multimedialna DVB-MHP Multimedia Home Platform).

Cyfrowa telewizja naziemna

Jak widać na rys. 1, na świecie dominuje telewizja naziemna, dlatego w tym artykule zostaną przedstawione zagadnienia dotyczące naziemnych transmisji telewizji cyfrowej przez anteny nadawcze różniące się od transmisji kablowej i satelitarnej (m.in. ze względu na specyfikę emisji, brak odbić od obiektów).



Rys. 1. Udział telewizji naziemnej, satelitarnej i kablowej w różnych częściach świata

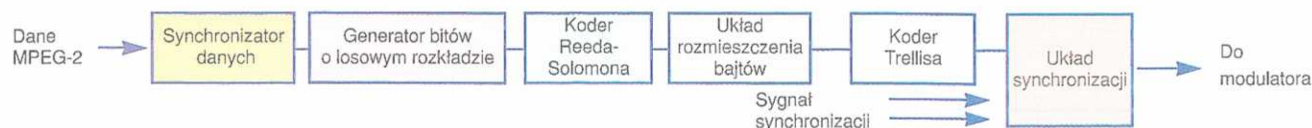
Podstawowymi problemami cyfrowej telewizji naziemnej są:

- cyfrowy sygnał, który stwarza konieczność przesłania dużej liczby danych (bitów) w jednostce czasu (ponad 1 Gbit/s),
- powstawanie błędów po stronie odbiorczej i konieczność ich korekcji,
- wielokrotne odbicia sygnału w terenie, które powodują powstawanie echa sygnału (znane z telewizji analogowej, gdy przy złym ustawieniu anteny powstawały odbicia); ma to szczególne znaczenie, gdyż zakłada się możliwość odbioru w poruszających się pojazdach przy ciągłej zmianie otoczenia,
- interferencje z innymi, analogowymi i cyfrowymi stacjami telewizji naziemnej,
- konieczność zapewnienia stosunkowo tanich dekoderów dla użytkowników.

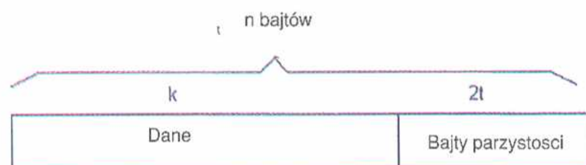
Są to jedynie podstawowe problemy, dla których znaleziono bardziej lub mniej skuteczne rozwiązania.

Redukcja przesyłanych danych

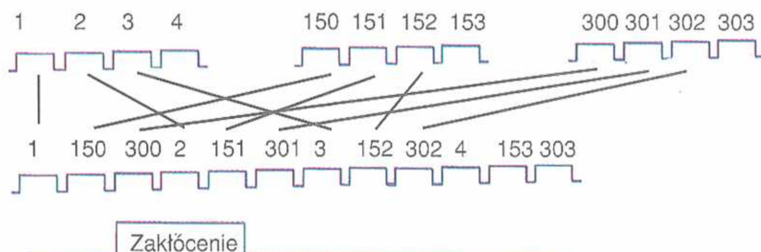
Obecnie nie można przesyłać danych z szybkością ponad 1 Gbit/s, konieczna jest więc kompresja, która umożliwi ekonomiczne przesyłanie danych, jak również wyeliminuje bity danych mniej istotnych. Sygnał wizyjny (np. z kamery) jest w tym celu doprowadzany do kodera MPEG-2 (system kompresji wynalezio-



Rys. 2. Bloki przetwarzania danych MPEG-2 w torze nadawczym telewizji cyfrowej



Rys. 3. Słowo kodowe tworzone przez algorytmy bloku Reeda-Solomona umożliwia korektę odebranych bajtów



Rys. 4. Zmiana sekwencji nadawania bajtów minimalizuje wpływ zakłóceń. Ustalenie innej niż pierwotna sekwencji bajtów w czasie umożliwia minimalizację wpływu zakłócenia, tu obejmującego 3 bajty. Ponieważ zakłócenie wpływa na trzy bajty nie następujące po sobie (300, 2 i 151), nie będzie poważnego zakłócenia całego boku trzech kolejnych bajtów (np. 3, 4, 5), lecz rozproszone, małe zakłócenia bajtów rozmieszczonych w czasie. Tak małe zakłócenia mogą pozostać niezauważone (numeracja bajtów jest tu przypadkowa, jedynie dla zrozumienia idei zmniejszania zakłóceń).

ny przez *Moving Picture Experts Group*), który realizuje trzy rodzaje kompresji danych sygnału wizji.

1. Kodowanie długości łańcucha informacji. Zamiast nadawania szeregu bitów można nadać informację: wyślij 15 zer, czyli w zapisie dwójkowym 1111 razy 0. Widać istotną redukcję nadawanych bitów i możliwość odzyskania kompletnej informacji.

2. Dzielenie wszystkich bitów na "potrzebne" i "niepotrzebne" i wybieranie jedynie potrzebnych bitów, przy wykorzystaniu właściwości wzroku człowieka (tzw. *perceptual coding*). Zbędne jest na przykład wysyłanie szczegółowych danych na temat subtelnych odcieni kolorów jeśli występują one na bardzo jasnym tle; człowiek nie zauważy różnicy (tzw. maskowanie sygnału słabszego przez silniejszy). W myśl zasady nadawania minimum informacji – nie nadaje się informacji o całym obrazie dla każdego obrazu, a ogranicza się tylko do informacji o częściach obrazu, które uległy zmianie. Tło, na którym rozgrawa się scenka, może być przekazane raz, następny przekaz dotyczy tylko ruchu bohatera sceny. Ten rodzaj kodowania (czy też kompresji, w każdym razie redukcji transmitowanych bitów) nazwać można z angielskiego "kodowaniem z przewidywaniem" (*predictive coding*).

3. Redukcja bitów tzw. metodą DCT (*discrete cosine transform* – dyskretna transformata cosinusowa). Obszar całego obrazu dzieli się na podobszary 8 x 8 pikseli. Obraz każdego piksela odpowiada określonej częstotliwości; grupie 64 częstotliwości przypisuje się współczynniki określające, jak często poszczególne częstotliwości występują w sygnale. Po przeanalizowaniu wszystkich składowych okazuje się, że niektóre częstotliwości występują bardzo rzadko. Danych związanych z tymi częstotliwościami nie przesyła się.

Jak widać, w kodowaniu sygnału MPEG-2 są stosowane dość skomplikowane algorytmy redukcji bitów, jednak wyniki są imponujące: zamiast ponad 1 Gbit/s wystarczy transmisja jedynie 19,39 Mbit/s. Na wyjściu kodera MPEG-2 dane są uszeregowane w paczki po 188 bajtów (1 bajt = 8 bitów), a na początku każdej paczki danych jest nadawany bajt synchroniczny.

Korekcja błędów transmisji

Do redukcji błędów transmisji stosuje się również złożone metody jak MPEG-2. Jak widać na rys. 2, sygnał MPEG-2 jest doprowadzony do synchronizatora danych, który wykorzystując bajt synchronizacyjny sygnału MPEG-2, synchronizuje pracę dalszych koderów wyznaczając ramy czasowe następnym blokom obróbki sygnału.

Strumień bitów doprowadzony do modulatora musi mieć charakter pseudolosowy. W przeciwnym razie, jeśli dane zawierają powtarzające się sekwencje (jest to typowe dla obrazów), pewne częstotliwości przesyłanego pasma będą wyeksponowane, inne zaś nie będą wykorzystane. Wynika to z wąskiego pasma sygnału telewizyjnego (6÷8 MHz) i dużej liczby bitów do przesłania w jednostce czasu. Powtarzalne sekwencje, uwypuklając poszczególne częstotliwości po procesie modulacji, mogą powodować, poza nieekonomicznym wykorzystaniem pasma, istotne różnice amplitud poszczególnych składowych w.cz., a co za tym idzie, szkodliwe produkty interferencji. Po to jest blok generacji bitów o losowym rozkładzie.

Idealnym sygnałem doprowadzonym do modulatora byłby "szum" bitów rozłożonych przypadkowo.

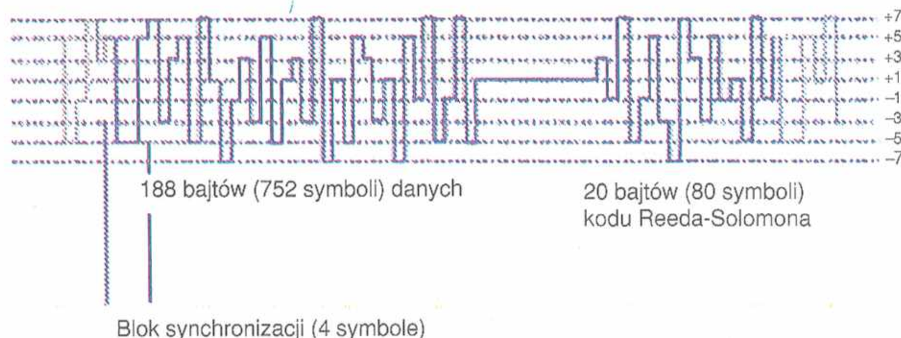
Oczywiście po stronie odbiorczej następuje demodulacja bitów do pierwotnej postaci.

Zakłócenia atmosferyczne, wielotorowa propagacja przy odbiciu od obiektów, nieliniowości nadajnika są źródłem błędnego odczytu bitów po stronie odbiorczej. Aby odtworzyć zagubione lub niejednoznacznie odczytane dane stosuje się koder Reeda-Solomona. Jest to kodowanie wyprzedzające błędy w odczycie (tzw. *Forward Error Correction* – FEC) przez wprowadzenie dodatkowych 20 bajtów parzystości do każdego bloku danych MPEG-2 (rys. 3). Koder Reeda-Solomona generuje dodatkowe, nadmiarowe bajty parzystości, które są matematycznym obrazem (wielomianem) zawartości każdego bloku danych. Na ich podstawie w dekoderze można odtworzyć zagubione bajty.

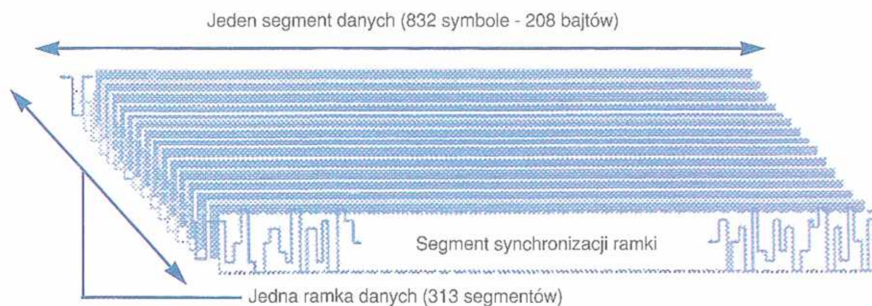
Aby przybliżyć metodę Reeda-Solomona można wykorzystać przykład transmisji analogowej. Jeśli razem z danymi zostanie przesłana obwiednia przebiegu, to można uzupełnić brakujące amplitudy po stronie odbiorczej. Taką "obwiednią" przebiegu cyfrowego jest 20 dodatkowych bajtów, wygenerowanych dla identyfikacji przyszłych błędów. Przy 20 bajtach parzystości może zostać odtworzonych w odbiorniku do 10 bajtów (w jednym bloku danych).

Moduł rozmieszczenia bajtów ustawia je według pewnego porządku minimalizującego wpływ zakłóceń (patrz rys. 4). Ponieważ bajty są rozproszone w czasie (nie są nadawane kolejno), ewentualnie zakłócenie transmisji spowoduje małe braki informacji w kilku blokach danych, a nie duży brak bitów w jednym bloku danych (powodujący np. zanik obrazu). Takie rozproszone wskutek zakłócenia braki bitów mogą nawet nie być widoczne na ekranie.

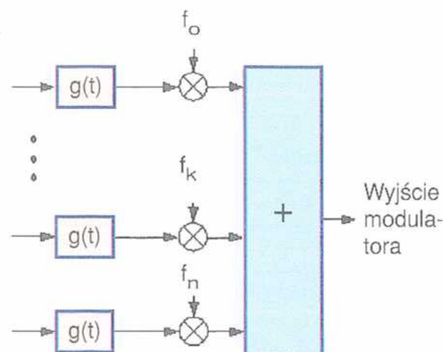
Na tym nie koniec działań zabezpieczających przed przekłamaniami w transmisji bitów. Po wszystkich wymienionych operacjach w każdym ze 188 bajtów danych MPEG-2 (odpowiednio przygotowanych w omówionych blokach) wydziela się słowa 2-bitowe i dodaje do nich trzeci bit, który opisuje zmianę jaka nastąpiła przy przejściu z poprzedniego słowa 2-bitowego do następnego. Jest to tzw. kodowanie Trellisa. Jego istotę można przyrównać do śledzenia śladów człowieka na śniegu, gdy



Rys. 5. Dane binarne po zamianie na sygnał o ośmiu różnych amplitudach mogą być doprowadzone do modulatora amplitudy



Rys. 6. Budowa przesyłanej ramki sygnału telewizji cyfrowej w systemie 8-VSB

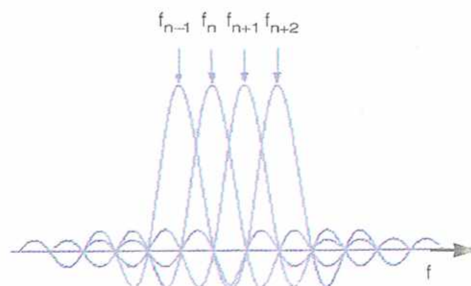


Rys. 7. Modulacja wielu częstotliwości nośnych ($f_o - f_n$) sygnałem wejściowym (zawierającym dane)

oprócz samych śladów uwzględniamy informację o kierunku ich skrętu (odpowiada ona dodatkowemu bitowi Trellisa, mówiącemu o "historii" przesyłanej informacji). Wówczas, nawet jeśli któryś ze śladów będzie nieczytelny (np. znajduje się w tłumie innych śladów), z informacji o kierunku można łatwo znaleźć dalszy trop. Podobnie działa kod Trellisa w stosunku do "zagubionych" bitów, umożliwiając odtworzenie nieczytelnego bitu z "historii" transmisji poprzednich sekwencji.
Jak już wspomniano, kod Trellisa zamienia każde dwa bity informacji na trzy. Ze 188 bajtów informacji oraz 20 bajtów kodu Reeda-Solomona otrzymujemy (188 x 8 bitów = 1504 bity, do każdych dwóch dodajemy jeden bit – razem 2256) odpowiednio 2256 bitów danych plus 240 (analogicznie licząc) bitów kodu Reeda-Solomona.

Modulacja sygnału w. cz.

Tu rozchodzą się drogi nadajników pracujących w systemie amerykańskim (8-VSB) oraz europejskim (COFDM).
System 8-VSB (*8-level Vestigial Side Band*)
We wszystkich strumieniach bitów (w blokach 2256 + 240 bitów) dzieli się sygnał na symbole 3-bitowe (752 + 80 symboli / blok danych); każdy 3-bitowy symbol zamienia się na jeden z ośmiu poziomów amplitudy napięcia (bo $2^3 = 8$) otrzymując przebieg "gotowy" do modulacji (rys. 5). Trzysta trzynaście takich przebiegów (rys. 6) tworzy ramkę obrazu (ściśle mówiąc odpowiednik ramki w telewizji analogowej). Te przebiegi (dla uproszczenia pomijamy dołożenie jeszcze sygnału pilotującego do synchronizacji odbiornika) modulują amplitudowo falę nośną. Do transmisji całej informacji wystarczy jedna wstęga boczna, dlatego dolna wstęga jest wytłumiona przez filtr Nyquista o szerokości pasma 6 MHz.
Podsumowując, 8-VSB to modulacja amplitudowa fali nośnej (o jednej częstotliwości) modulowanej ośmiona poziomami amplitud, z wyciętą dolną wstęgą boczną.
System COFDM (*Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing*)
Ten rodzaj modulacji polega na modulacji przebiegiem wejściowym wielu (w praktyce 8192) różnych częstotliwości (rys. 7). W wyniku modulacji otrzymuje się szereg częstotliwości nośnych, których widma wzajemnie na siebie zachodzą. To zachodzenie na siebie poszczególnych amplitud byłoby szkodliwe gdyby nie fakt, że maksimum każdej częstotliwości odpowiada minimum pozostałych (rys. 8). Jest to tzw. warunek ortogonalności częstotliwości, który wynika z właściwego doboru tych częstotliwości nośnych, różniących się między sobą o tę samą wartość częstotliwości. Ten sposób modulacji można zrealizować dużą liczbą modulatorów, demodulatorów i filtrów (np. według rys. 7). W praktyce wykorzystuje się metody matematyczne i układy scalone wielkiej skali integracji. Skomplikowane układy scalone (realizujące odwrotną szybką transformatę Fouriera – IFFT) umożliwiają zamianę cyfrowego przebiegu sygnału w czasie na szereg ortogonalnych częstotliwości nośnych.
W omówionych systemach, pierwszy rodzaj modulacji związany jest z jedną częstotliwością nośną, a 8 poziomów modulujących amplitudę zwiększa liczbę bitów przesyłanych w jednostce czasu. Zwiększenie "przepustowości" w metodzie COFDM uzyskuje się przez zastosowanie wielu częstotliwości nośnych.



Rys. 8. Warunek ortogonalności (dla czterech częstotliwości). Maksymalna amplituda jednej częstotliwości odpowiada minimum składowych widma innych częstotliwości

Podsumowanie

Telewizja cyfrowa to zupełnie nowa technika transmisji. Stanowi ona połączenie metod matematycznych z nowoczesnymi elementami o wysokiej stabilności i dużej skali integracji. Tor transmisji cyfrowej jest skomplikowany, a zrozumienie jego działania wymaga zmiany sposobu myślenia z "analogowego" na "cyfrowy". Trzeba jednak podkreślić, że technika cyfrowa wyznacza przyszłość również elektroniki tak bliskiej nam, bo dotyczącej urządzeń powszechnego użytku.

Janusz Samuła

KONKURS ZIMOWY

Redakcja „Radioelektronika" i firma NDN ogłaszają zimowy konkurs z cennymi nagrodami. Konkurs polega na odgadnięciu 19 wyrazów 5-literowych, wpisaniu ich poziomo do diagramu i odczytaniu hasła, które powstanie w polach zaznaczonych kolorem. Odpowiedzi (tylko hasło) prosimy przesyłać pod adresem redakcji, wyłącznie na kartach pocztowych, z naklejonym kuponem konkursowym, w terminie do 25 lutego 2000 r. Wśród wszystkich, którzy nadeślą prawidłowe odpowiedzi rozlosujemy cenne nagrody ufundowane przez firmę NDN. Wyniki konkursu ogłosimy w nr 4/2000 ReAV.

Określenia wyrazów:

1. Firma, której zasilacze oferuje NDN
2. Port w Niemczech
3. System redukcji szumów w magnetofonie
4. We wzmacniaczach może być A,B,C a nawet H
5. Więcej niż nano
6. Np. częstotliwości, jest ważnym parametrem wzmacniacza
7. Przywidzenie
8. Połączenie się przedsiębiorstw
9. Tyrystor dwukierunkowy
10. Wyłącznym dystrybutorem sprzętu pomiarowego tej firmy jest NDN
11. Mają słoń
12. Jeden z zimowych sportów
13. Inaczej magistrala
14. Przy zakupie aparatury – wyposażenie dodatkowe, wybrane przez klienta
15. Pilnowanie
16. Może być kompaktowa, kiedyś była gramofonowa
17. W tranzystorze polowym - obszar, w którym zachodzi sterowanie prądem nośników większościowych
18. Np. dla atomu stworzył go Bohr
19. Zimą jeżdżą na nich dzieci

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19.

Wykaz nagród ufundowanych przez firmę NDN:

I nagroda
Oscyloskop HC 3502c
II nagroda
Zasilacz laboratoryjny
III nagrody
30 multimetrów uniwersalnych



Oscyloskop analogowy HC-3502c
Popularny oscyloskop z testerem elementów, rekomendowany dla szkół, niezastąpiony w każdym warsztacie elektronicznym
Lampa o przekątnej 15 cm
Pasmo przenoszenia 20 MHz
2 kanały, czułość 5 mV÷20 V/dz,
Podstawa czasu: 0,2 µs ÷ 0,5 s (z rozciągiem x5)
Synchronizacja sygnałem TV
Tryby pracy: CH1, CH2, INV CH2, DUAL, ADD, X-Y
Dwie sondy w wyposażeniu, 1:1, 1:10.



Zasilacz laboratoryjny
Jeden z bogatej rodziny zasilaczy laboratoryjnych NDN
Potrójny zasilacz stabilizowany
2 x 0÷30 V, 2 x 0÷3 A, 5V/3 A



Multimetr uniwersalny NDN DT-832
DCV: 200 mV, 2, 20, 200, 1000 V (±0.8%)
ACV: 200, 750 V
DCA: 2 mA, 20 mA, 200 mA, 10 A
OHM: 200 Ω, 2 kΩ, 20 kΩ, 200 kΩ, 2MΩ
Generator 50 Hz (prostokąt)
Test ciągłości obwodu
Test diody i tranzystora

KONKURS ZIMOWY
2/2000

Kontrola stanu technicznego silnika i regulacja układu zasilania paliwem nie zawsze musi się wiązać z kosztowną wizytą na stacji obsługi. Pomóc może prosty tester spalin.

PROSTY TESTER SPALIN

Zużyty lub źle wyregulowany silnik spalinowy wydala przez układ wydechowy m. in. znaczne ilości częściowo utlenionego (nie spalonego) oleju silnikowego, napędowego lub benzyny w postaci koloidalnych (silnie rozdrobnionych) drobinek węgla, na których rozprasza się światło (dym) oraz kondensuje się para wodna (smog). Aby zmniejszyć szkodliwe skutki uboczne masowej motoryzacji, agendy rządowe sięgają po instrumenty prawne określające warunki dopuszczenia pojazdu do ruchu. W Polsce np. obowiązuje Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej nr 21 z 1 lutego 1993 r. dotyczące zakresu obowiązkowych działań w ramach diagnostyki i kontroli niektórych kategorii pojazdów. Przykładem krajowego urządzenia diagnostycznego odpowiadającego aktualnemu stanowi prawnemu jest dymomierz DSG1 (prod. AWAT).

Czytelnikom zainteresowanym kontrolowaniem we własnym zakresie stanu technicznego silnika w samochodzie (zwłaszcza starszej generacji), ciągniku, motorówce czy maszynie roboczej proponujemy budowę prostego testera, którą przy pewnej wprawie można ukończyć w ciągu 2 dni.

Zasada działania i budowa testera

Zawarte w spalinach drobiny węgla osadzają się na płytce czujnika tworząc warstewkę sadzy. Ta warstewka przewodzi prąd elektryczny i stanowi jakby rezystor łączący parami kwadranty (wycinki okręgu) czujnika. Do naszych celów wystarczy przybliżenie zakładające, że przewodność elektryczna takiej warstwy zależy od jej gęstości powierzchniowej [g/cm^2], ta zaś przy stałym czasie trwania testu i niezmiennych parametrach pracy silnika (obroty, temperatura, obciążenie) zależy od ilości cząstek węgla w spalinach. Jeżeli doświadczalnie dobierzemy czas trwania testu, to porównanie rezystancji między parami kwadrantów podczas kolejnych prób (np. co miesiąc, po długiej podróży z przyczepą itp.) umożliwi orientacyjną ocenę stanu silnika. Zgodnie z tym założeniem nasz tester jest zbudowany z trzech bloków (rys. 1): czujnika w postaci płytki z czterema kwadrantami, czasosteru oraz czytnika.

W egzemplarzu modelowym całość zmontowano na dwustronnej płytce laminatu o wymiarach 90x85 mm. Na górnej stronie, metodą trawienia wykonano czujnik (rys. 2a), po stronie druku (rys. 2b), zmontowano układ elektroniczny (rys. 3).

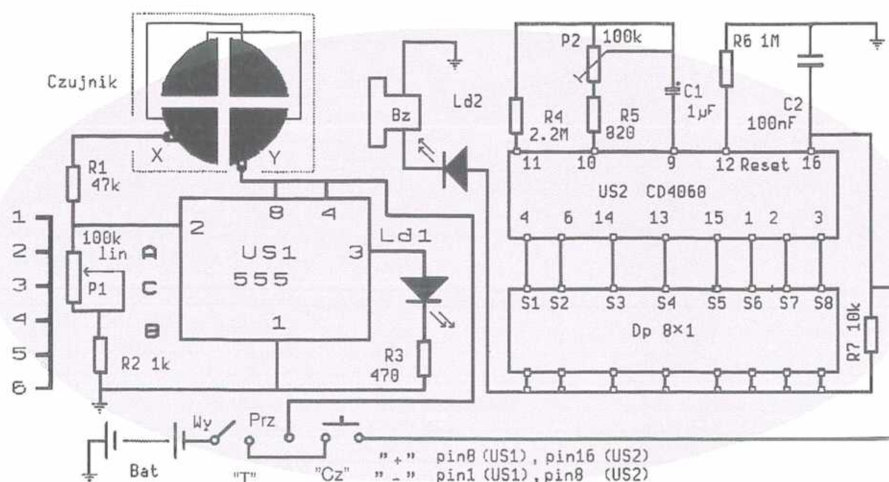
Przy takim wykonaniu elementów na spodzie płytki czujnika nie można montować metodą przewlekania, a raczej lutować "powierzchniowo". To wymaga m. in. zaginania końców wyprowadzeń układów scalonych, tak żeby pole powierzchni ich styku z płytą wynosiło nie mniej niż ok. 2 mm^2; zbędne jest wiercenie otworów. Możliwy jest montaż przewlekany, ale wtedy czujnik wykonujemy jako odrębną płytę albo też płytę o odpowiednio dużych rozmiarach (ok. 90x170 mm).

Czujnik to 4 pola (kwadranty) połączone za pomocą przelotek parami ze sobą i z układem elektronicznym na dolnej stronie płytki. Modelowy czujnik wykonano metodą trawienia, ale usunąć zbędną miedź można też bez trawienia za pomocą ostrego noża i lutownicy. Jako czasoster (programowalny) wykorzystano 14-stopniowy licznik binarny CD4060 (US2). Obwód C1, R4, R5 wytwarza impulsy zegarowe, których częstotliwość (w modelu ok. 1 Hz) określa potencjometr wielozwojowy P2. Kondensator C1 powinien mieć małą upływność, np. tantalowy. Ponieważ w czasie trwania testu na układ oddziałuje temperatura spalin, warto dobierać elementy dobrej jakości, żeby nie obniżać powtarzalności wyników. Do programowania czasu trwania testu służy nastawnik Dp typu *dipswitch* ("mysie pianino") dołączony do wyjść Q6÷Q14 (dzielenie przez 2^0, 2^7, 2^8, 2^9, 2^{10}, 2^{11}, 2^{12}, 2^{13}, 2^{14}) układu US2. Jeśli np. za pomocą potencjometru P2 nastawimy częstotliwość impulsów zegarowych na 1 Hz, to wyjście Q6 zmieni stan na "1" po $2^6 = 64$ sekundy, przy ustawieniu na Q14 czas trwania testu wyniesie $2^{14} = 16\,384$ sekundy, czyli ok. 4,5 godzin. Możliwe jest więc dostosowanie czasu trwania testu do konkretnych warunków.

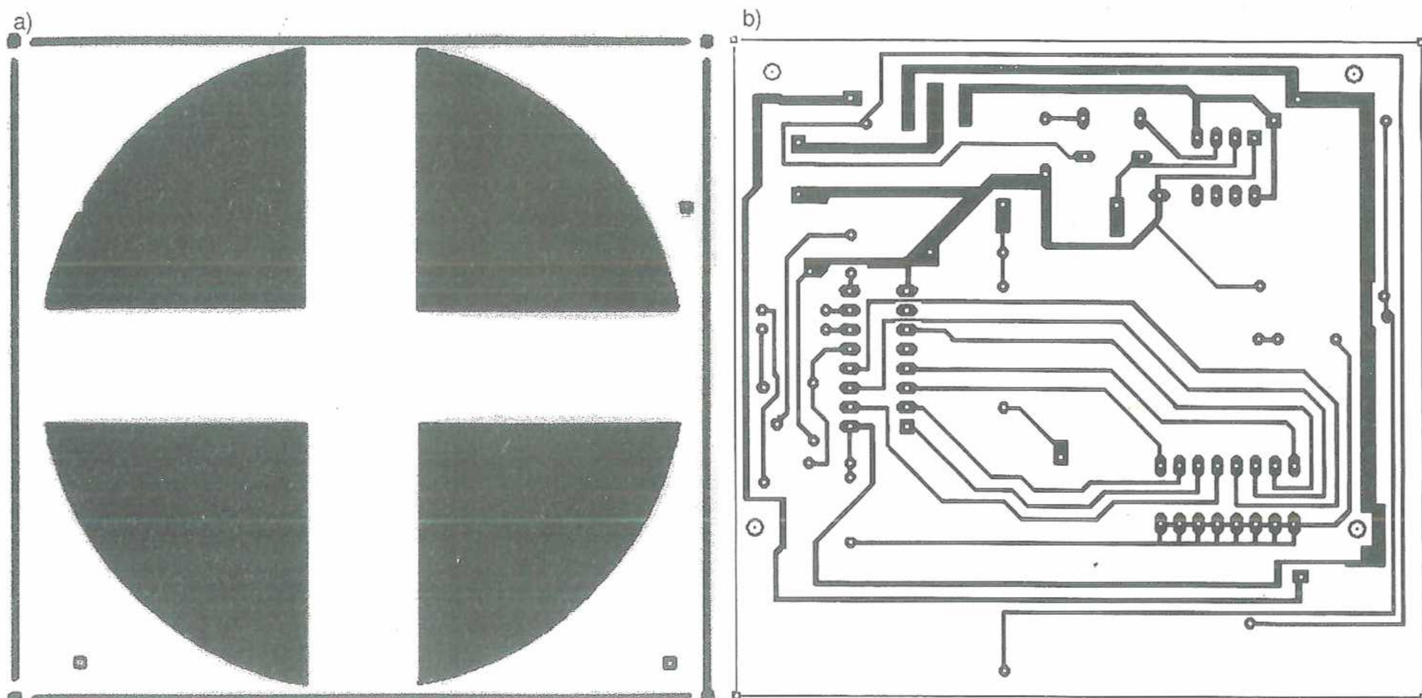
Kolejne przejścia wybranego wyjścia (z przedziału Q6÷Q14) w stan wysoki, są sygnalizowane diodą Ld2 oraz brzęczykiem Bz, ale licznik nie zatrzymuje się (działa "na okrągło"). Aby go ręcznie wyzerować należy wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie. W praktyce jest to potrzebne jedynie wyjątkowo, a wtedy Czytelnik może sam uzupełnić układ.

Jako czytnik służy popularny układ 555 (US1). Jego wejście wyzwalające (końc. 2) łączy z minusem zasilania potencjometr P1 (1M, lin). Dla zwartości konstrukcji wybrano potencjometr montażowy (leżący) o znacznych wymiarach, ale to ułatwia odczyt. Potencjometr P1 jest zabezpieczony od strony masy rezystorem R2. Potencjometr P1 + R2 w szereg z rezystancją warstewki węgla na czujniku tworzą dzielnik napięcia między punktami X i Y czytnika. Kiedy napięcie na końc. 2 osiągnie wartość bliską 1/3 U_{zas}, stan na wyjściu (końc. 3) zmieni się na wysoki i zaświeca się dioda Ld1. Położenie suwaka potencjometru w tym momencie jest miarą ilości osadzonego na czujniku węgla. Tester ma skalę ułatwiającą zanotowanie ostatniego wyniku i ewentualne porównanie go z poprzednimi. W modelu obwód drukowany testera stanowi spodnią stronę płytki czujnika (rys. 2b), zaś odrębna płyta czołowa z naniesioną skalą była mocowana śrubkami w odległości ok. 10 mm od płyty głównej.

Zasilanie powinno dostarczyć stabilnego napię-



Rys. 1. Schemat elektryczny testera



Rys. 2. Płytka czujnika
a – wierzch; kwadranty są połączone ze sobą na stronie spodniej,
b – spód – układ ścieżek przewodzących

cia 5 V. W modelu zastosowano moduł zasilacza bateryjnego opisany w ReAV nr 9/1999. Układ czytnika działa lepiej przy napięciach wyższych (do 15 V). Prosty zasilacz odpowiedni do naszego testera opisano też w miesięczniku Elektronizacja nr 11/1999. Nasz tester może ponadto działać jako samodzielny programowalny czasoster; może też być konstrukcją wyjściową dla innych projektów.

Wykonywanie testu

Etap I.
Test należy poprzedzić starannym oczyszczeniem płytki czujnika za pomocą szorstkiej tkaniny (są takie ściereczki kuchenne), zwilżonej wodą z dodatkiem proszku do prania, opłukaniem czystą wodą i wysuszeniem. Tester powinien mieć sprawną baterię lub stabilizowany zasilacz, można też (ostrożnie!) dołączyć się do baterii testowanego samochodu. W takim przypadku należy uzupełnić układ testera o regulator napięcia zasilającego czasoster (5 V), a napięcie z baterii pokładowej powinno być stabilne. Przełącznik Prz ("Czas" i "Test") należy ustawić w położenie neutralne (wyłączone), pokrętło potencjometru P1 ustawić w położeniu odpowiadającym maksymalnej wartości rezystancji (na schemacie rys. 1 odpowiada to punktowi "A").

Etap II.
Następnie należy uruchomić silnik (uprzednio rozgrzany), ustawić obroty, wstawić tester w strumień spalin i włączyć zaprogramowany czasoster (Prz na "Cz"). Zaczyna się odliczanie czasu. W trakcie testu przyrząd powinien się znajdować w stałej odległości od wylotu rury wydechowej. Przyrząd w trakcie pierwszych prób można trzymać w ręce; stabilność położenia czujnika jest wówczas dyskusyjna, ponieważ test trwa ok. 3 min. W modelu tester mocowano do króćca rury wydechowej za pomocą prostego uchwytu, który można tanio kupić w sklepach typu "1001 drobiazgów". Upłynięcie nastawionego czasu trwania testu sygnalizuje dioda Ld2 i brzęczyk Bz. Należy wyłączyć czasoster (Prz w położenie neutralne).

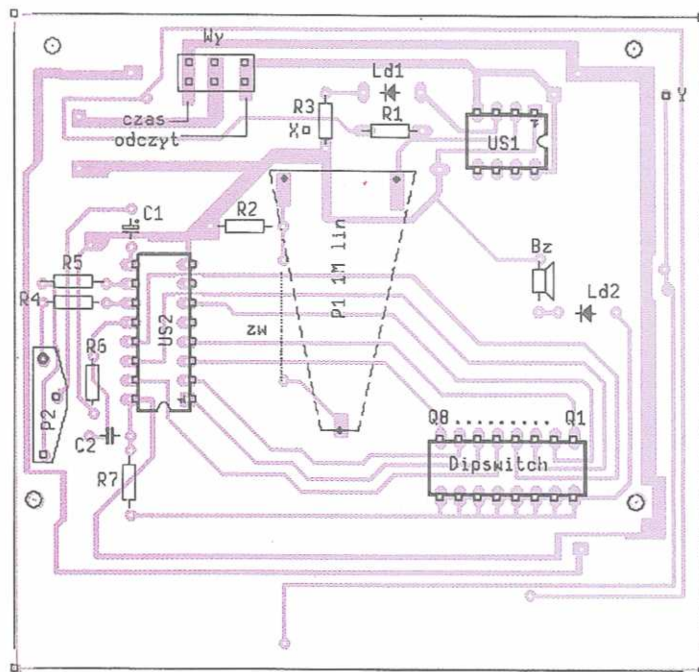
Etap III. Odczyt
Następnie włączyć czytnik (Prz na "T") i powoli obracać pokrętłem potencjometru P1 do momentu zaświecenia się diody Ld1. Wyłączyć zasilanie czytnika, zanotować położenie pokrętła potencjometru P1 względem skali, datę, czas i warunki pomiaru. Analiza notatek z kilku kolejnych testów może poprawić sposób użytkowania silnika.

Uwagi
Przybywa nowych samochodów, a więc przybywa starych, a tym proste – urządzenia diagnostyczne typu naszego testera mogą się przydać. Przykład: znajomy samochód mimo dobrych osiągów zużywał niepokojące ilości oleju. Warsztaty brały obola na "dzień dobry" i proponowały środki zaradcze ekonomicznie uzasadnione w przypadku nowego Mercedesa, ale nie Opla Corsa r. 1991. "Zdroworozsądkowa" diagnoza wsparta prototypem opisanego testera zmniejszyła koszty usunięcia awarii do 15 zł; silnik nie palił oleju, tylko go perfidnie i skrycie wyrzucał.

Ruda wydechowa jest ostatnim elementem nowoczesnego samochodu, dostępnym dla hobbysty. Mamy kilka pomysłów na jej wykorzystanie do celów amatorskiej diagnostyki pojazdów. Opiszemy, kiedy uda się je "zelektronizować".

Powodzenia!

Jerzy Frydrychowicz



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów (Uwaga: montaż na stronie druku)

Używanie gazu jest wygodne, a sam gaz jest paliwem względnie tanim. Jednak używanie gazu może być niebezpieczne. Oprócz dbania o dobry stan techniczny instalacji warto zaopatrzyć się w wykrywacz gazu sygnalizujący ewentualne wycieki. Nie trzeba chyba nikogo przekonywać, jak ważnym elementem bezpieczeństwa jest takie urządzenie.

DOMOWY WYKRYWACZ GAZU

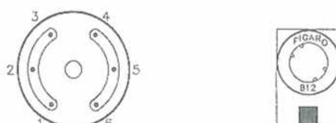
Korzystanie z urządzeń zasilanych gazem jest dzisiaj powszechne: kuchnie, podgrzewacze wody a nawet grzejniki czy piece c.o. bywają urządzeniami gazowymi. Gaz np. z butli dociera nawet tam, gdzie nie ma stosownych instalacji (np. na wieś) oraz przydaje się na weekendach i urlopach; ostatnio staje się nawet alternatywą dla benzyny w samochodach, łodziach motorowych itp.

Opis urządzenia

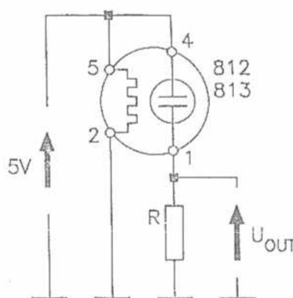
Urządzenie wykrywa niebezpieczne stężenia metanu, propanu oraz mieszanki propan-butan, przeznaczonej do urządzeń gazowych: kuchni, łazienek, garaży, piwnic, domów letniskowych, przyczep kempingowych, samochodów itp. Proponowany model, dzięki wykorzystaniu nowoczesnego czujnika półprzewodnikowego typu TGS812/813 odznacza się dobrymi parametrami użytkowymi: dużą czułością, krótkim czasem odpowiedzi oraz długim, przeciętnie ponad 3-letnim okresem eksploatacji. Urządzenie jest zmontowane na dwóch płytkach drukowanych: mniejszej, z czujnikiem gazu oraz drugiej, bazowej, na której umieszczono wszystkie pozostałe elementy elektroniczne. Całość jest zamknięta w plastykowej obudowie typu KM35BN, której elementy boczne wykonane są z metalowej siatki zapewniającej swobodną cyrkulację powietrza wewnątrz urządzenia. Układ pobiera niewiele prądu (ok. 250 mA), a dzięki możliwości zasilania napięciem niestabilizowanym 9÷16 V nie sprawia żadnych kłopotów z zasilaniem. Można użyć zarówno zwykłego zasilacza "wtyczkowego", jak i akumulatora samochodowego. Zaleca się stosowanie atestowanego zasilacza firmy "Tatarek"o symbolu ZN 9V.

Czujnik TGS812/813

Zastosowany w urządzeniu czujnik TGS812/813 jest nowoczesnym elementem półprzewodnikowym, specjalnie projektowanym do zastosowań w alarmowych urządzeniach wykrywających obecność następujących gazów: TGS812 – propan, butan, tlenek węgla (CO); TGS813 – metan, propan, butan. Wykrywa obecność gazu o stężeniu 500÷10 000 ppm. Składa się z aktywnej struktury półprzewodnikowej umieszczonej na podłożu ceramicznym, przykrytej porowatą warstwą ochronną. Ponieważ struktura aktywna pracuje w podwyższonej temperaturze, czujnik ma specjalny podgrzewacz umieszczony w podłożu. Całość jest umieszczona w 6-końcówkowej obudowie (rys. 1) z wyprowadzeniami obwodu podgrzewacza (końc. 2, 5) oraz obwodu roboczego (końc. 1, 4). Działanie czujnika można badać w podstawowym układzie przedstawionym na rys. 2. Obwód podgrzewacza jest przyłączony bezpośrednio do napięcia zasilającego, które dla zapewnienia właściwej temperatury powinno wynosić 5 V ±4%. W obwodzie roboczym, w którym znajduje się rezystor obciążający R, odkłada się napięcie wyjściowe odpowiadające stężeniu gazu. Charakterystykę czujnika TGS812 dla podstawowych gazów przedstawiono na rys. 3 (zwracamy uwagę, że wielkością zmienną jest tu stosunek rezystancji roboczej czujnika umieszczonego w gazie do rezystancji czujnika w powietrzu). Przedstawione charakterystyki obowiązują w temperaturze 23÷27°C, i wilgotności 45÷55%, w powietrzu bez obecności innych gazów niż tam podane. Czujnik prawidłowo pracuje w zakresie temperarur zewnętrznych od –10°C do +40°C.



Rys. 1. Czujnik TGS812/813
a – od strony końcówek,
b – od strony aktywnej powierzchni

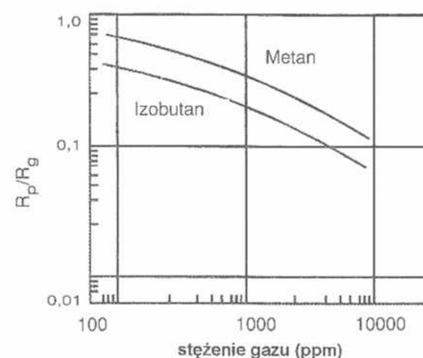


Rys. 2. Czujnik gazu. Wewnętrzna konstrukcja i układ pomiarowy



Uwagi

- Czujnik TGS812/813 wymaga co najmniej 48-godzinnego wstępnego nagrzania (por. Montaż układu); przed upływem tego czasu jego charakterystyka może być niestabilna.
- Jeżeli czujnik bezpośrednio przed włączeniem znajdował się przez długi czas w atmosferze o wysokiej wilgotności, jego charakterystyka ustabilizuje się po pewnym czasie od włączenia.
- Czujnik nie może być poddawany działaniu innych gazów niż podane w wykazie, albo dymów w stężeniu większym, niż występują normalnie w powietrzu, gdyż może to spowodować trwałą zmianę charakterystyki czujnika i zmontowane urządzenie trzeba będzie ponownie kalibrować. Podobny efekt może także wystąpić przy wielokrotnym przekroczeniu górnej wartości stężeń (10 000 ppm) tych gazów, które czujnik normalnie wykrywa. Oznacza to, że należy unikać bezpośredniego kierowania na czujnik np. dymu papierosowego, oparów chemikaliów, jak również normalnie wykrywanych gazów. W szczególności przy prowadzeniu eksperymentów, np. z użyciem zapalniczki, nie wolno kierować na czujnik strumienia gazu z odległości mniejszej niż ok. 10 cm, gdyż nie miesza



Rys. 3. Charakterystyki czujnika gazu

R_g – rezystancja w gazie
R_p – rezystancja w powietrzu

się on wówczas z powietrzem i jego stężenie w czujniku po kilku sekundach zbliża się do 100%.

❑ Czujnik podczas pracy utrzymuje temperaturę o ok. 30° wyższą niż otoczenie.

Działanie układu

Napięcie zasilające dołączane jest do punktów +Ucc oraz GND (rys. 4). Kondensator filtrujący C1 usuwa ewentualną składową wolnozmienną (50 Hz) z przebiegu zasilającego. Po stabilizacji w układzie scalonym US1 (μA7805) oraz filtracji przez kondensator C2, otrzymujemy napięcie 5 V, wykorzystane do zasilania obwodu grzejnego czujnika S oraz mostka pomiarowego złożonego z rezystorów R2÷R4 oraz obwodu roboczego czujnika. Do źródła napięcia 5 V dołączono też diodę D1 (LED), sygnalizującą obecność napięcia zasilającego. Napięcie w punkcie X ma wartość zależną od stężenia gazu w bezpośrednim otoczeniu czujnika i jest ono stale porównywane z napięciem odniesienia (pobieranym z punktu Y) przez wzmacniacz operacyjny US2A (1/2 LM358), pracujący z otwartą pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego (tj. jako komparator). Wzmacniacz objęty jest jednak pętlą dodatniego sprzężenia (histerezy) z elementami R5 i D2, co stabilizuje jego pracę i zmniejsza prawdopodobieństwo powodowania na wyjściu przypadkowych przełączeń, pochodzących od wzmocnionej składowej zmiennej oraz ew. szumów w sygnale z czujnika, kiedy napięcie różnicowe na wejściu komparatora jest w pobliżu 0 V. W warunkach normalnych, tj. w czystym powietrzu napięcie w punkcie X jest większe niż w Y i wyjście komparatora jest w stanie niskim (0 V). Napięcie 0 V jest także wymuszane na wejściu zerującym RST układu US3 (NE555), przez co nie generuje on żadnego przebiegu, a w konsekwencji nie pracują układy "alarmowe": przetwornik "piezo" oraz dioda D3. Z chwilą pojawienia się w otoczeniu czujnika gazu w stężeniu alarmowym, rezystancja jego obwodu roboczego maleje, co prowadzi do spadku napięcia w pkt. X. Wejście komparatora "widzi" teraz pewne napięcie dodatnie, więc na wyjściu pojawia się stan wysoki (tj. napięcie prawie równe Ucc; wzmacniacz LM358 nie osiąga na wyjściu pełnego dodatniego napięcia zasilającego). Skoro na wejściu RST układu scalonego US3 panuje stan wysoki – układ ten rozpoczyna pracę jako

Zależność między napięciami w punktach X i Y układu

Ux[V]	Uy [V]	Ux[V]	Uy [V]	Ux[V]	Uy [V]
1,00	0,65	2,20	1,60	3,40	2,80
1,05	0,69	2,25	1,65	3,45	2,86
1,10	0,72	2,30	1,69	3,50	2,92
1,15	0,76	2,35	1,74	3,55	2,97
1,20	0,80	2,40	1,78	3,60	3,03
1,25	0,83	2,45	1,83	3,65	3,09
1,30	0,87	2,50	1,88	3,70	3,15
1,35	0,91	2,55	1,92	3,75	3,21
1,40	0,95	2,60	1,97	3,80	3,28
1,45	0,98	2,65	2,02	3,85	3,34
1,50	1,02	2,70	2,07	3,90	3,40
1,55	1,06	2,75	2,12	3,95	3,46
1,60	1,10	2,80	2,16	4,00	3,53
1,65	1,14	2,85	2,22	4,05	3,59
1,70	1,18	2,90	2,27	4,10	3,66
1,75	1,22	2,95	2,32	4,15	3,73
1,80	1,26	3,00	2,37	4,20	3,80
1,85	1,30	3,05	2,42	4,25	3,86
1,90	1,34	3,10	2,47	4,30	3,93
1,95	1,39	3,15	2,53	4,35	4,00
2,00	1,43	3,20	2,58	4,40	4,07
2,05	1,47	3,25	2,64	4,45	4,15
2,10	1,51	3,30	2,69	4,50	4,22
2,15	1,56	3,35	2,75	4,55	4,29

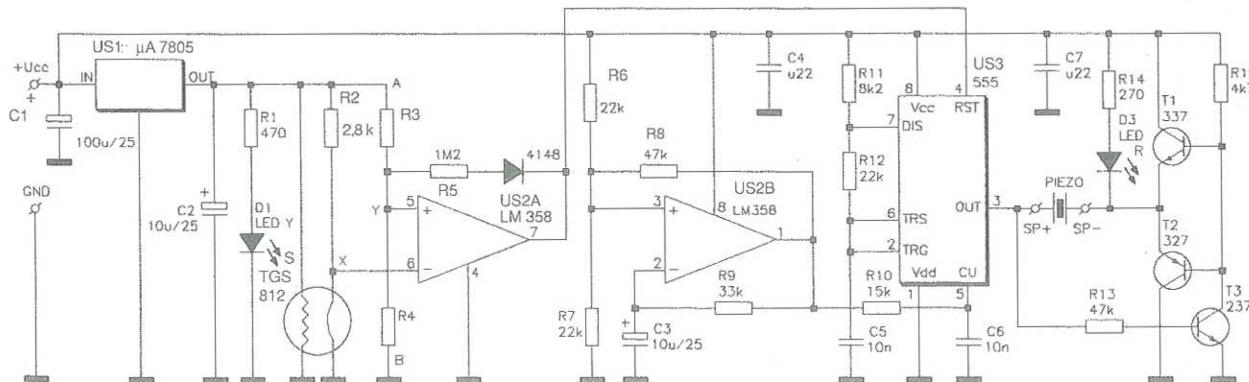
multiwibrator astabilny. Przebieg wyjściowy pobierany z końcówki 3 układu scalonego NE555 zostaje doprowadzony do przetwornika piezo oraz dodatkowo do inwertera z tranzystorami T1÷T3, z którego sygnał o odwróconej fazie jest doprowadzany do drugiego wyprowadzenia przetwornika. W ten sposób (przypominający nieco akustyczne wzmacniacze mocy w układzie mostkowym) osiągnięto najbardziej efektywne wykorzystanie ograniczonego napięcia zasilającego do wysterowania przetwornika. Przebieg z wyjścia inwertera (emitery T1 i T2), powoduje także zaświecenie się diody D3 sygnalizującej stan alarmowy. Pozostający w układzie LM358 drugi wzmacniacz operacyjny (US2B) został wykorzystany do osiągnięcia w przetworniku piezo sygnału o modulowanej częstotliwości, gdyż sygnał taki znacznie lepiej nadaje się do celów "alarmowych". Jak wynika z zasady działania multiwibratora NE555 (US2) częstotliwość jego pracy określają nie tylko wartości dołączonych do niego elementów RC (R11, R12, C5) lecz również napięcie na wejściu CU (wypr. 5). Ten ostatni fakt, o którym często się zapomina (wejście CU jest w typowych aplikacjach nie wykorzystane, ew. jest zwarte do któregoś potencjału zasilającego przez kondensator), umożliwia proste zrealizowanie modulacji częstotliwości. W tym celu wzmacniacz US2B pracuje jako generator astabilny, który wytwarza prostokątny przebieg wolnozmienny (ok. 0,35 Hz), zamieniany następnie przez rezystor R10 oraz wewnętrzny dzielnik rezystorowy w układzie 555 i kondensator C6, na przebieg trójkątny o odpowiednio dobranych napięciach. Ponieważ zarówno układ 555 jak i inwerter sterujący przetwornikiem, pobierają w chwilach przełączania znaczny prąd (rzędu setek mA), zastosowano elementy C4 i C7, eliminujące ostre szpilki, które pojawiły się w przebiegu zasilającym.

Montaż i kalibracja układu

Na rys. 5 przedstawiono płytkę drukowaną urządzenia, a na rys. 6 schemat montażowy – rozmieszczenie elementów.

Przed rozpoczęciem kalibracji rezystory R3 i R4 zastąpić potencjometrem P1 – 10 kΩ.

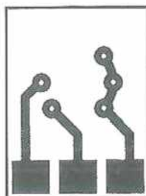
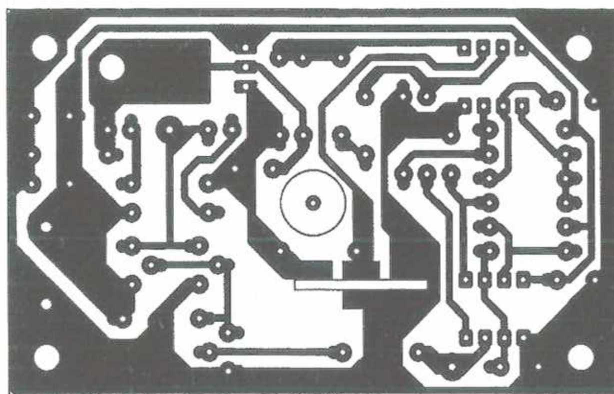
Informacje zawarte w tej części artykułu będą użyteczne przede wszystkim w przypadku konieczności ponownej kalibracji związanej z trwałą zmianą charakterystyki czujnika. Kalibracja układu polega na właściwym ustawieniu napięcia odniesienia w mostku pomiarowym (w punkcie Y). Napięcie to zostanie dobrane tak, by zadziałanie alarmu następowało, przy rezystancji czujnika równej 60% rezystancji w czystym powietrzu, co w skrajnych warunkach zapewnia czułość 500 ppm. W pierwszej kolejności należy zmierzyć napięcie w punkcie X (por. schematy ideowy i montażowy), względem masy przy czujniku umieszczonym w czystym powietrzu: Ux powinno wynosić od 1,00 do 4,50 V. Następnie z tablicy odczytujemy wartość wymaganego napięcia w punkcie Y (Uy). Teraz włączamy miernik między pkt. Y a masę i za pomocą potencjometru P1 ustawiamy właściwą wartość Uy. Po tym zabiegu czujnik można uznać za wykalibrowany. Jednak zakończenie na tym kalibracji ma istotną wadę: po dłuższym czasie może zmienić się próg przełączania (odstroić się), co wynika z niestabilności długookresowej potencjometrów montażowych, zwłaszcza eksploatowanych w trudnych warunkach (np. w znacznej wilgotności). Dlatego zaleca się po wykalibrowaniu potencjometrem P1 wykonać następny krok: zabezpieczyć lakierem ustawienie potencjometru, wylutować go i zmierzyć omomierzem rezystancję między jednym z końców a ślizgaczem oraz drugim z końców a ślizgaczem. Obie wartości należy zaokrąglić do 0,1 kΩ i takie właśnie albo najbliższe w szeregu 1% dwa rezystory należy zastosować zamiast potencjometru (wlutować je w miejsce rezystorów R3 i R4). Należy albo zastosować rezystory 1% lub lepsze albo wybierać je (omomierzem) z typowych wartości w szeregu 5%. Tak wykalibrowany układ można ostatecznie zmontować w obudowie.



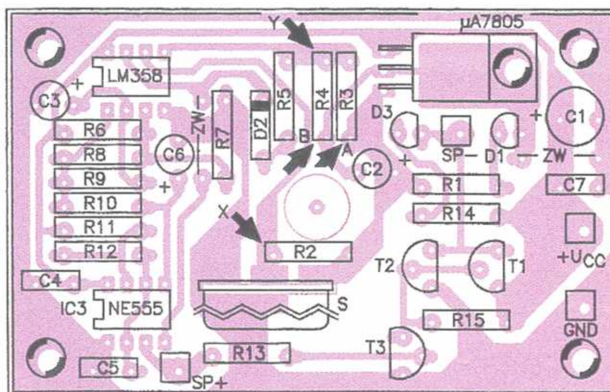
Rys. 4. Schemat układu

Ostrzeżenie. Większość popularnych na rynku zasilaczy wtyczkowych dostarcza napięć znacznie przekraczających wartość znamionową, podawaną przez producenta, zwłaszcza jeśli pracują z niewielkim obciążeniem lub w ogóle bez obciążenia. Typowe są przypadki zasilaczy, które przy parametrach np. 9 V/300 mA dostarczają bez obciążenia 22 V, a przy 2/3 znamionowego obciążenia – 16÷17 V. Tymczasem nasz układ nie może być zasilany napięciem wyższym niż 16 V, gdyż grozi to uszkodzeniem układu NE555. Dlatego przed dołączeniem zasilania należy upewnić się (używając woltomierza), jakie jest napięcie i w razie potrzeby zastosować zasilacz o odpowiednio niższej wartości znamionowej napięcia. Uwaga ta pozostaje aktualna przy ew. zasilaniu urządzenia z instalacji samochodowej (sprawdzić napięcie przy włączonym silniku, najlepiej przy podwyższonych obrotach i przy wyłączonych wszystkich odbiornikach prądu i ew. skorygować ustawienie regulatora napięcia).

W układzie z dołączonym zasilaniem powinna się zaświecić dioda D1 oraz może się ew. świecić dioda D3 (zależy to od przypadkowego ustawienia potencjometru P1). Włączony układ należy pozostawić na przynajmniej 48 godzin w czystym powietrzu w celu wstępnego wygrzania czujnika. Po tym czasie można przystąpić do kalibracji.

Rys. 5. Płytka drukowana czujnika



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na pytce

Instalacja urządzenia

Instalacja urządzenia wymaga wzięcia pod uwagę dwóch zasad:

- należy je montować w pozycji pionowej, tj. takiej, by czujnik gazu był skierowany wlotem w dół;
- jeśli urządzenie ma wykrywać metan należy je instalować ok. 30 cm od sufitu pomieszczenia; jeśli propan, propan-butan, lub tlenek węgla – ok. 30 cm od podłogi.

Opracowano przy współpracy z firmą
Nord Elektronik 76-270 Ustka
ul. Kopernika 22
Tel./fax (0-59) 814 61 54



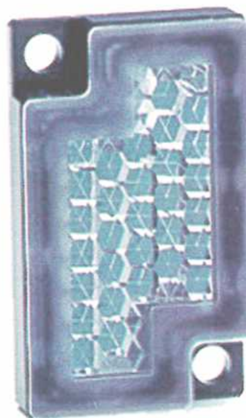
UKŁAD GRAETZA CZY UKŁAD POLLAKA?

Zbyt mało wiemy o osiągnięciach technicznych naszych wybitnych rodaków. Dlatego zawsze chętnie o tym piszemy. Nasz Czytelnik, pan Mariusz Lorek z Lęborka, nadesłał kopię interesującej notatki, którą znalazł w nrze 12 "Wiadomości elektrotechnicznych" z 1954 roku. W notatce jest cytowana informacja prof. Skowrońskiego opublikowana wcześniej w "Problemach":

"Powszechnie obecnie stosowany mostkowy układ czterech prostowników stykowych wynaleziony i opatentowany został po raz pierwszy przez Karola Pollaka, doktora honorowego Politechniki Warszawskiej. Niesłuszne jest przeto nazywanie tego układu układem Graetza. K. Pollak uzyskał w dniu 14.I.1896 r. patent niemiecki (DRP 96564) na prostownik elektroniczny aluminiowy, przy czym w opisie tego patentu podano także schemat prostowania dwupołówkowego w układzie czterech prostowników. Opis ten zamieszczony był w Elektronische Zeitung, nr 25 z roku 1897, z uwagą redakcji, że profesor Graetz pracuje nad prostownikami o podobnej zasadzie działania. Jednakże opublikowanie rozwiązania prof. Graetza nastąpiło dopiero w półtora roku po uzyskaniu patentu dr Pollaka."

Tak więc układ Graetza powinien w zasadzie nazywać się układem Pollaka. Karol Pollak (1859-1928), wybitny polski elektrotechnik, przez wiele lat pracował za granicą, a po I wojnie światowej wrócił do kraju i osiedlił się w Białej, gdzie założył fabrykę akumulatorów. Był autorem kilkudziesięciu wynalazków, głównie dotyczących akumulatorów i prostowników. *(M.L)*







HALLOTRONY – CZUJNIKI POLA MAGNETYCZNEGO

Przedstawiono podstawowe informacje o polu magnetycznym i możliwościach jego pomiaru z wykorzystaniem najpopularniejszych półprzewodnikowych czujników pola magnetycznego - hallotronów.

Pole magnetyczne jest wielkością fizyczną coraz częściej wykorzystywaną w wielu pośrednich pomiarach jak i w automatyce przemysłowej. Opisują go takie wielkości, jak:

- strumień magnetyczny Φ,
- indukcja magnetyczna B,
- natężenie pola magnetycznego H.

Wielkości te są ściśle ze sobą powiązane. Jednostką indukcji magnetycznej w układzie SI jest tesla:

$$1\ T = 1\ Wb/m^2 = 1\ V \cdot s/m^2.$$

Spotyka się także jednostkę spoza układu SI, gaus:

$$1\ Gs \approx 10^{-4}\ T.$$

Indukcja magnetyczna to gęstość strumienia magnetycznego (mierzona w weberach [Wb]) na jednostkę powierzchni. Natężenie pola magnetycznego mierzy się w amperach na metr [A/m] lub w erstedach [Oe]:

$$1\ Oe = 10^3/4\pi\ A/m.$$

Między indukcją magnetyczną B i natężeniem pola magnetycznego H zachodzi prosta zależność:

$B = \mu_o H$ w próżni (powietrzu) lub

$B = \mu_o \mu_r H$ dla innych ośrodków

przy czym $\mu_o = 1{,}256 \cdot 10^{-6}\ V \cdot s/A \cdot m$, a μ_r jest wielkością charakterystyczną dla danego ośrodka, często zależną od wielu parametrów. Dla materiałów o dobrej przenikalności pola magnetycznego – ferromagnetyków – μ_r wynosi kilka tysięcy i więcej.

Pole magnetyczne mierzy się głównie metodami elektrycznymi, a jako czujników pola magnetycznego używa się:

- cewki (indukcyjności) jako podstawowego elementu zarówno do generacji, jak i pomiaru tego pola – cewka jest wykorzystywana w pomiarach balistycznych (woltometr balistyczny),
- hallotronu półprzewodnikowego czujnika opartego na zjawisku Halla,
- magnetorezystora czujnika opartego na zjawisku magnetorezystancji,
- jądrowego rezonansu magnetycznego w tym protonowego rezonansu magnetycznego, szczególnie do bardzo dokładnych pomiarów małych pól magnetycznych.

Budowa i działanie

Hallotrony są wykonane z płytki półprzewodnika grubości d (rys. 1). Napięcie wyjściowe Uh jest wprost proporcjonalne do wartości pola magnetycznego B prostopadłego do płytki, do której jest doprowadzony prąd Ih o stałej wartości – stały lub zmienny o określonej charakterystyce. Pod wpływem przenikającego pola magnetycznego (składowa prostopadła) generowane jest napięcie:

$$U_h = k \cdot I_h \cdot B/d = K \cdot B \cdot I_h$$

przy czym:

k – stała materiałowa,

K – stała charakterystyczna hallotronu.

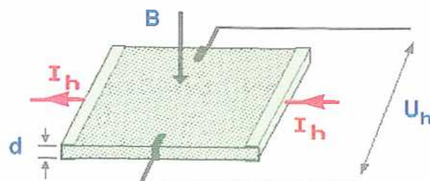
Jak widać ze wzoru, powstałe napięcie jest odwrotnie proporcjonalne do grubości płytki. Dlatego dąży się do wytwarzania coraz cieńszych hallotronów, a w pewnych zastosowaniach także o dużych powierzchniach, nawet około 1 cm².

Przez zmianę wartości prądu zasilania możliwa jest zmiana czułości hallotronu, jednak im większy jest prąd zasilania, tym występują większe szumy i fluktuacje oraz zjawiska wtórnego magnesowania.

Czasami dla zwiększenia czułości hallotronów szczególnie w obwodach impulsowych stosuje się koncentratory – małe bloczki materiału ferromagnetycznego przytwierdzane do obudowy halllotronu.

Mała powierzchnia czujnika – nawet do 10x10 µm – umożliwia dokładne badania rozkładów przestrzennych pól o dużych gradientach.

W każdym hallotronie występuje wyraźne niezrównoważenie generowanego napięcia wyjściowego – a także napięcie resztkowe – oraz znaczący wpływ temperatury, szczególnie przy dużym prądzie zasilającym, wynoszącym nawet do 100 mA. Napięcia niezrównoważenia można wyeliminować w prosty sposób za pomocą rezystora nastawnego (rys. 2). W celu likwidacji zjawisk temperaturowych oraz zmieniającego się napięcia niezrównoważenia hallotrony zasila się często prądem zmiennym, a napięcie wyjściowe przetwarza. Do przetwarzania można zastosować wzmacniacz o komutowanym wejściu lub wykorzystać metodę opartą na modulacji, ogranicza ona jednak pasmo przetwarzania czujnika.



Rys. 1. Hallotron – zasada działania

Hallotrony są wykonywane najczęściej z takich materiałów jak: krzem (Si), arsenek galu (GaAs), arsenek indu (InAs) lub antymonek indu (InSb), a w wypadku magnetorezystorów także bizmutu (Bi). Ostatnie wymienione materiały są coraz częściej wykorzystywane ze względu na dużą ruchliwość nośników prądu.

Produkowane są zarówno same hallotrony, jak i ze wzmacniaczem, ze wzmacniaczem i układem zasilającym – źródłem prądowym – oraz dodatkowo z układami dopasowującymi do stanów logicznych – w czujnikach pól impulsowych. Dodatkowo hallotrony impulsowe zawierają przerzutnik Schmitta przed stopniem wyjściowym (tranzystorem z otwartym kolektorem). Umożliwia to współpracę z układami o różnym napięciu zasilania. Hallotrony o dużej dokładności są umieszczane na podłożu ceramicznym z końcówkami z materiałów diamagnetycznych (biernych w polu magnetycznym) do zastosowań komercyjnych zaś tylko w obudowach plastykowych (rys. 3).

Zastosowania

Hallotrony umożliwiają bezstykowe pomiary zarówno pól liniowych, jak i impulsowych. Przeciętnie mogą one rejestrować zmiany pól liniowych do 25 kHz, a przy pracy impulsowej do 100 kHz, niektóre jednak nawet do wielu megaherców. Są one stosowane:

- do identyfikacji położenia, orientacji przestrzennej, w tym geograficznej (nawigacji),
- do pomiarów natężenia pola magnetycznego w układach i maszynach elektrycznych (np. w stojanach silników, a nawet promieniowania od monitorów),
- do pomiarów w medycynie (rezonans jądrowy, biopola),
- w materiałoznawstwie ukierunkowanym na właściwości elektromagnetyczne (w tym stratność magnetyczna),
- w czujnikach stykowych (np. klawiaturach) oraz układach pomiaru przemieszczeń i prędkości obrotowej (tachometry),
- w pomiarach bezstykowych prądów, szczególnie o bardzo dużych wartościach,
- w pomiarach mocy elektrycznej (czynnej i biernej),
- w układach zapłonowych,
- w systemach zabezpieczeń, np. w instalacjach alarmowych.

Wzorcowanie

Wzorcowanie dla średnich i dużych wartości indukcji magnetycznej można przeprowadzić wykonując model jednowarstwowej cewki powietrznej o długości ok. 10-krotnie większej niż średnica, zalecana długość ok. 1 m do uzyskania maksymalnie jednorodnego i równomiernego pola wewnątrz cewki. Pomiarów dokonujemy w połowie jej długości, wewnątrz cewki. Wtedy indukcja pośrodku cewki wynosi:

$$B = I \cdot n/2 \sqrt{(L/2)^2 + r^2}$$

przy czym:
I – wartość przepływającego prądu stałego,
n – liczba zwojów,
L – długość cewki,
r – promień cewki.

Prąd należy tak dobrać, by nie dochodziło do nagrzewania cewki, np. dla cewki o długości 0,8 m, promieniu 0,03 m i liczbie zwojów 100x0,5 mm przy prądzie 1 A otrzymamy indukcję 0,001566 T.

Innymi spotykanymi rozwiązaniami czujników pola magnetycznego, głównie do zastosowań pomiarów impulsowych, są magnetorezystory – czujniki, w których rezystancja zależy od wartości pola magnetycznego.

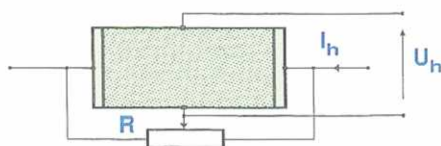
Wybrane hallotrony

Główne firmy produkujące półprzewodnikowe czujniki magnetyczne to Allegro, Cryogenic Accessories, Electro Corporation, ITT, Optek Technology i Siemens. Cena czujników waha się od 5 do 100 USD, w zależności od wykonania (obudowy) i zastosowania.

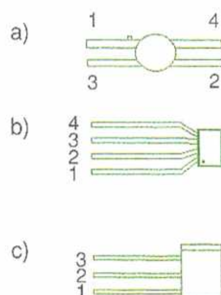
Hallotron HSU-1 firmy Cryogenic Accessories do pomiarów w warunkach kriogenicznych

Jest to specjalistyczny hallotron o powierzchni 100x100 μm, osadzony na podłożu ceramicznym, przeznaczony do pomiaru pól liniowych, szczególnie w niskich temperaturach. Charakteryzuje się bardzo małym wpływem temperatury i pomijalnymi wartościami napięć resztkowych przy bardzo dobrej czułości (ok. 5÷10 mV/T).

Podstawowe parametry techniczne
- zakres pomiarowy: 0÷33 T
- zakres temperatur pracy: 1,5÷300 K
- typowy prąd zasilania: 20 mA
- błąd liniowości w temperaturze 300 K: 0,1% dla pól 0÷1 T
- błąd liniowości w temperaturze 4,2 K: 1% dla pól 0÷5 T
- współczynnik temperaturowy: $2 \cdot 10^{-5}$/K
- napięcie resztkowe: 20 μV



Rys. 2. Prosty układ kompensacji napięcia niezrównoważenia hallotronu



Rys. 3. Obudowy hallotronów
a – KSY10,
b – KSY14/44,
c – OHS3131/UGN3131

- temperatura początku oscylacji kwantowych: 2 K (przy amplitudzie 0,1% zakresu przetwarzania)
- rezystancja w temperaturze 4,2 K: 1,8 Ω
- rozmiary w obudowie: 5x4x0,7 mm.

Hallotrony DZH260/261 firmy Electro Corporation do pomiarów prędkości

Są to hallotrony w specjalnych obudowach przemysłowych, przeznaczone do pomiarów prędkości liniowych i obrotowych. Mają wyjście typu otwarty kolektor i mogą współpracować w przemysłowych standardach NEMA typu 1, 2, 3, 5, 6, 11, 12 i 13 oraz IEC typu IP20, 22, 53 i 67. Dzięki specjalnej konstrukcji wykazują zerowy sygnał wyjściowy dla stanu postoju (*true zero-speed response*).

Podstawowe parametry techniczne
- napięcie zasilania: 8÷30 V przy prądzie 35 mA (układ ma zabezpieczenie przed odwróceniem zasilania),
- częstotliwość pracy: 0,05÷10000 Hz
- sygnał wyjściowy: dwustanowy; stan niski o maksymalnej wartości 1,1 V wysoki zaś o wartości napięcia zasilania pomniejszonej o 2,3 V,
- czas odpowiedzi na wymuszenie: 2 μs przy obciążeniu 820 Ω i 20 pF
- czas nagrzewania: 35 s
- temperatura pracy: -40÷+85°C
- współczynnik wypełnienia sygnału wyjściowego: 20÷80%

Hallotron impulsowy OHS3131U firmy Optek Technology do pomiaru pól magnetycznych

Hallotron OHS3131U (także typy OH, OHS i OHN (lub UGN firmy Allegro) w obudowie plastykowej jest przeznaczony do pomiaru zmian impulsowych bi- i unipolarnych pól magnetycznych. Stosowane są głównie jako czujnik położenia w sprzęcie RTV.

Podstawowe parametry techniczne (w temperaturze +25°C)
- punkt pracy: pole minimalne 75 Gs, pole maksymalne 95 Gs
- punkt przełączenia: pole minimalne 95 Gs, pole maksymalne 85 Gs
- histereza: 10 Gs
- temperatura pracy: -20÷+85°C

Hallotron KSY44 firmy Siemens do pomiarów impulsowych i liniowych pola magnetycznego

Ten hallotron ma bardzo dobre parametry elektryczne, a zwłaszcza dobrą liniowość i mały współczynnik temperaturowy. Rozmiary czujnika wynoszą 0,35x0,35 mm, przy czym umieszczony jest on w niemagnetycznej obudowie – cała obudowa ma grubość 0,7 mm.

Podstawowe parametry techniczne
- typowy prąd zasilania: 7 mA (maksymalny 10 mA)
- napięcie niezrównoważenia: ±15 mV
- czułość przy rozwartych zaciskach przy zasilaniu prądem o wartości 7 mA i indukcji magnetycznej 0,1 T: 105÷160 mV,
- temperatura pracy: -40÷+175°C
- liniowość napięcia wyjściowego dla indukcji magnetycznej 0÷0,5 T: ≤0,2%
- rezystancja wejściowa bez indukcji: 600÷900 Ω
- rezystancja wyjściowa bez indukcji: 1000÷1500 Ω
- współczynnik temperaturowy napięcia wyjściowego: -0,03%/K
- współczynnik temperaturowy zmian rezystancji: +0,3%/K
- współczynnik temperaturowy napięcia niezrównoważenia: -0,3%/K
- napięcie szumów: 10 dB

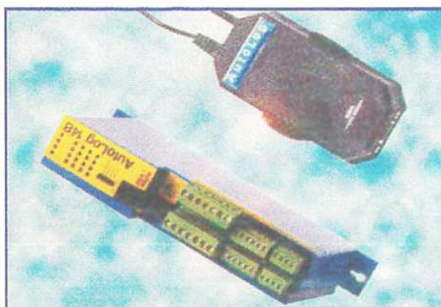
Hallotrony KSY firmy Siemens

Hallotrony KSY są przeznaczone do pracy w układach pomiarów liniowych i impulsowych. I tak KSY10 (obudowa plastykowa) to hallotron o dużej czułości, liniowości, małym napięciu niezrównoważenia i rezystancji wewnętrznej. KSY13 ma podobne parametry jak KSY10 dodatkowo umieszczony jest w obudowie typu SMT (OST143) i przeznaczony jest głównie do montażu powierzchniowego. KSY14 (cienka, miniaturowa obudowa plastykowa o grubości 0,7 mm) to hallotron o dużej czułości, małym błędzie liniowości, małej indukcyjności szczątkowej. KSY16 ma podobnie dobre parametry, a dodatkowo specjalną niemagnetyczną obudowę typu SMT lub MW6 na bazie miedzi. Wymienione hallotrony są przeznaczone przede wszystkim do pomiarów prędkości (impulsowe) lub do identyfikacji położenia.

Zastosowaniom hallotronów poświęcimy oddzielny artykuł.

Mirosław Gieroń

GSM WŁĄCZA OGRZEWANIE



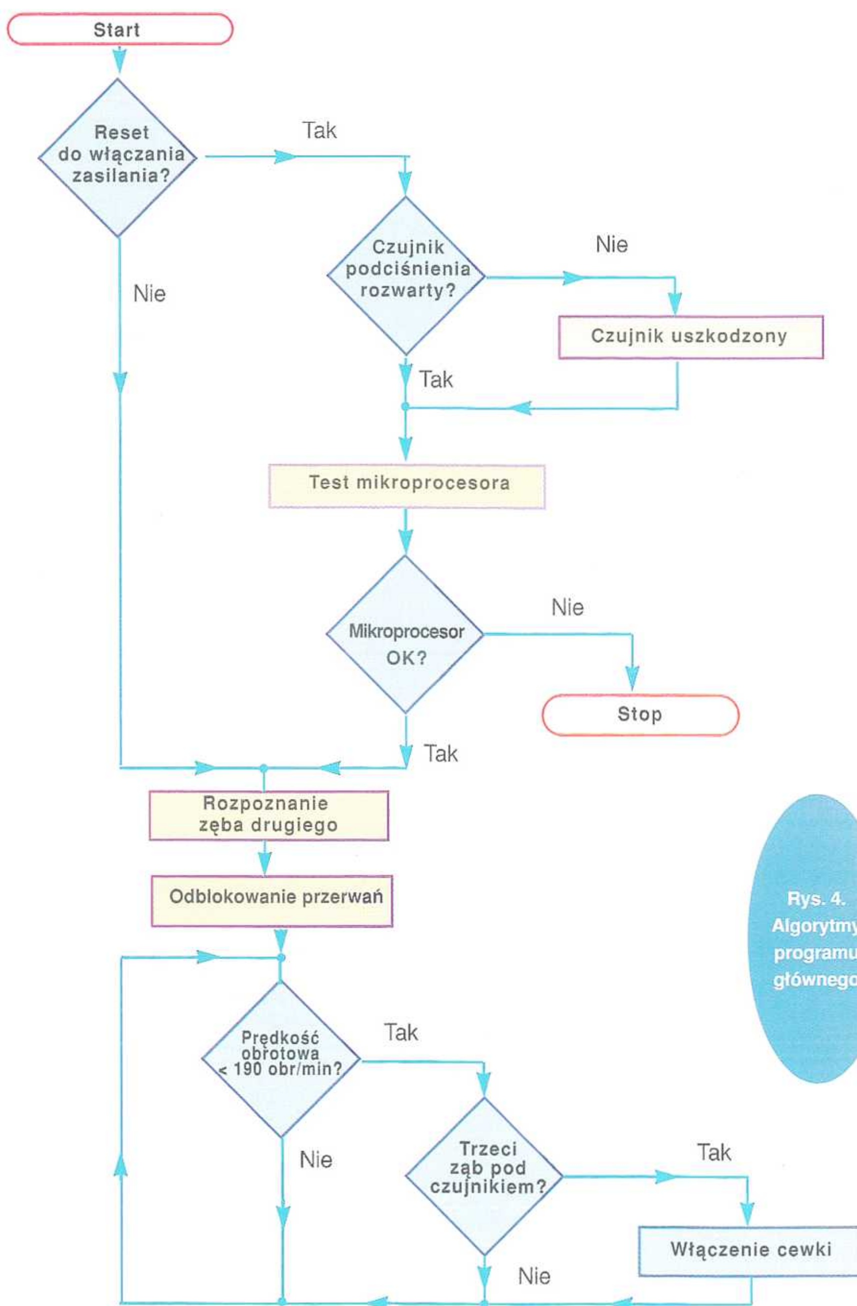
Zdalnie. I nie tylko ogrzewanie. Właściwie wszystko, co daje się bezpośrednio lub pośrednio włączyć elektrycznie za pomocą programowanego sterownika logicznego AutoLock PLC. GSM jest dostępny wszędzie, więc sterowanie ze zwrotnym odmeldowywaniem stanu (to działa w obie strony) wydaje się być bardzo na czasie. Tor sterowania i kontroli jest sterowany z modułu GSM, dołączonego do portu wejściowego programowanego sterownika Autolock PLC (fot.). W zastosowanej technice wykorzystano komunikaty SMS lub przesyłanie plików. Z telefonu GSM można przesyłać SMSy do PLC, a zgodnie z ich treścią PLC wykonuje rozkazy wprost lub zdalnie, przez modem, przesyłając SMSy do sterownika np. w mieszkaniu, lub do telefonu GSM. W drugą stronę przesyłane są tą samą drogą komunikaty stanu urządzeń lub alarmy. Zestawy sterujące produkuje fińska firma FF-Automation OY. *(lk)*

MODUŁ ZAPŁONOWY GL-226 FIRMY OBREM-ELEKTRONIKA (2)

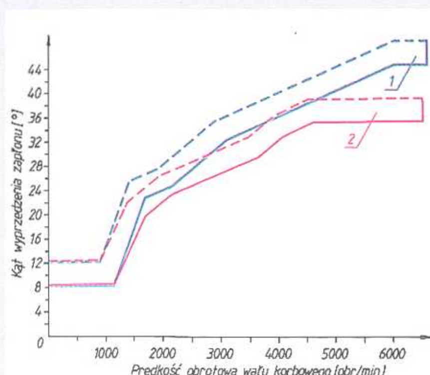
Na rysunku 4 przedstawiono algorytm programu głównego. Do pamięci są wpisane charakterystyki kąta wyprzedzenia zapłonu w funkcji prędkości obrotowej wału korbowego silnika Fiat 126FL (rys. 5), odpowiednie dane liczbowe są podane w tabl. 1 i 2. Krzywe dotyczą dwóch stanów wejścia ON/OFF (k. 3 – rys. 1), zależnych od podciśnienia, które jest miarą obciążenia silnika i rośnie z jego wzrostem. Przy zmianie stanu na tym wejściu następuje zmiana kąta wyprzedzenia zapłonu przy stałej prędkości obrotowej. W stanie ON czujnik podciśnienia jest zwarty (podciśnienie w kolektorze >150 mm Hg) i sterowanie kątem wyprzedzenia zapłonu odbywa się w górnej krzywej 1. Kiedy podciśnienie w kolektorze spada poniżej 150 mm Hg, czujnik wyłącza się (OFF) i kąt wyprzedzenia zapłonu jest sterowany wg krzywej 2. W przypadku włączenia napięcia zasilania przy zwartym czujniku podciśnienia, układ wybiera na stałe pracę według krzywej 2. Zakres między krzywymi oznaczonymi linią ciągłą i przerywaną jest zakresem regulacji.

Parametry elektryczne modułu GL-226

Napięcie zasilające:	6÷14 V
Prąd spoczynkowy:	< 200 mA
Prąd średni:	< 2 A
Prąd przerywany w obwodzie pierwotnym cewki zapłonowej:	3,5÷6,8 A
Wartość szczytowa wysokiego napięcia:	45 kV
Poziom ograniczenia napięcia na pierwotnym uzwojeniu cewki zapłonowej:	300÷430 V
Poziom wyłączenia iskry (wartość typowa)	6800 obr/min.



Rys. 4. Algorytmy programu głównego



Rys. 5. Krzywe wyprzedzenia zapłonu
1 – podciśnienie w kolektorze >150 mm Hg,
2 – podciśnienie w kolektorze <150 mm Hg
Linią ciągłą oznaczono wartości minimalne, linią przerywaną – maksymalne

Układ hybrydowy i wygląd zewnętrzny modułu GL-226 są przedstawione na rys. 6.

Po przeprowadzonych badaniach eksploatacyjnych stwierdzono wyraźnie mniejsze zużycie paliwa przez samochód (o 0,5 do 0,8 l/100 km), wzrost mocy silnika w zakresie 2000÷4000 obr/min o ok. 1,5 KM, wzrost prędkości maksymalnej o ok. 10% oraz łatwy rozruch przy niskich temperaturach i obniżonym napięciu akumulatora.

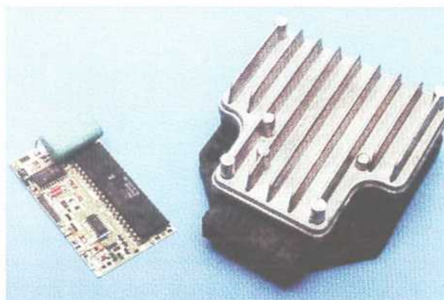
Moduł może być zastosowany w silnikach samochodów rajdowych po przeprogramowaniu mikroprocesora (mapa i algorytmy) przez producenta. Zmiany te mogą być wykonywane, na życzenie odbiorcy, przy niewielkiej zmianie ceny modułu (ok. 10% za każde 1000 obrotów/min) przy zachowaniu ogólnego poziomu ceny niższego o ok. 50% od cen podobnych modułów produkcji zachodniej.

W przyszłości przewidujemy omówienie

Tablica 1. Wartości kąta wyprzedzenia zapłonu p > 150 mm Hg

Obr/min	°OWK minimum	°OWK maksimum
50	2	12
100	4	12
150	6	12
185	7	12
190	2	12
200	2	12
250	8	12
500	8	12
750	8	12
1000	8	13,5
1250	11	22
1500	17	24,5
1750	21	26
2000	22,5	27
2250	24	28,2
2500	25	29
2750	25,5	29,5
3000	26	30
3250	27	31
3500	28	32,5
3750	29,5	34
4000	30,8	35
4250	31	35
4500	31	35
4750	31	35
5000	31	35
>5000	31	35

innych modułów zapłonowych, opracowanych w OBREM, przeznaczonych do samochodów wyposażonych w czujnik Halla, a także w czujnik magnetyczny.



Rys. 6. Wygląd układu zapłonowego GL-226
Wymiary obrysowe obudowy:
86x98x40 mm, końcówka 1 gniazda
znajduje się z lewej strony

Uwaga

Na rynku krajowym pojawiły się wyprodukowane w krajach zachodnich zapłony elektroniczne, których parametry zostały dobrane ze szczególnym uwzględnieniem czasu nasycenia cewki. Zapłony te we współpracy z cewkami produkcji krajowej czy krajów WNP mogą zwiększyć średni prąd cewki i spowodować przegrzewanie się struktury tranzystora kluczującego prąd cewki, a w ślad za tym wadliwe działanie modułu, a nawet jego uszkodzenie. W związku z tym zostały również opracowane moduły serii GL, sprawdzone i dopasowane zarówno do cewek krajowych i rosyjskich, jak i do cewek produkcji zachodniej. Przeprowadzone badania eksploatacyjne wykazały prawidłową współpracę tych cewek z odpowiednimi wersjami zapłonów serii GL.

Tablica 2. Wartości kąta wyprzedzenia zapłonu przy p < 150 mm Hg

Obr/min	°OWK minimum	°OWK maksimum
40	8	12
100	4	12
150	6	12
185	7	12
190	2	12
200	2	12
250	8	12
500	8	12
750	8	12
1000	8	17
1250	12	26
1500	20	31
1750	27,5	36
2000	32	38,2
2250	32,8	39,3
2500	36	40,2
2750	37	41,2
3000	38	42,2
3250	39	43
3500	40	44
3750	40,8	45
4000	42	46
4250	42,5	46,7
4500	43	47
4750	43	47
5000	43	47
<5000	43	47

Zapłony produkowane obecnie w kraju mają atest Przemysłowego Instytutu Motoryzacji oraz pełny zakres gwarancji producenta. ■

Jacek Austyn

REGULATOR PRĘDKOŚCI ROWERU Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM

Autor artykułu opracował i wykonał kilka modeli rowerów napędzanych silnikiem elektrycznym, zasilanych akumulatorem 12 V, 60 Ah.

Model roweru z napędem elektrycznym przedstawiony na rys. 1, ma resorowane zawieszenie, przekładnię 7-biegową w piaście koła tylnego, trwałe hamulce rolkowo-tarczowe oraz wyposażenie dodatkowe, tj. zamykane bagażniki o pojemności 16 dm^3, profilowane owiewki, elektroniczny szybkościomierz, amperomierz-woltomierz, wielotonowy sygnalizator akustyczny, oświetlenie halogenowe, kierunkowskazy migowe i sygnalizator świetlny stop.

Wobec braku na rynku krajowym odpowiedniego gotowego silnika elektrycznego o mocy mechanicznej $N_M \approx 0{,}3$ kW, do napędu roweru użyto prądnicę samochodową przerobioną na silnik. Zmiany konstrukcyjne obejmowały m.in. przewinięcie wirnika i wprowadzenie magnesów stałych. W wyniku tych zmian moc mechaniczna NM silnika wzrosła o ok. 60%, a sprawność o 10%. Efektem końcowym przeróbek było uzyskanie maksymalnej sprawności silnika $\eta k = 0{,}68$.

Aby uzyskać maksymalny zasięg jazdy, przełożenia napędu dobrano tak, by przy jeździe w płaskim terenie na wybranym biegu (7 – biegów), silnik pracował w zakresie największych sprawności ($\eta k = 0{,}65 \div 0{,}68$), przy doborze prądu $I = 10 \div 25$ A. Charakterystyki prądowe silnika przedstawiono na rys. 2. Pomiary wykonane podczas jazd próbnych – przy zasilaniu pełnym napięciem 12 V wykazały, że przy małych prędkościach obrotowych silnika pobór prądu jest bardzo duży, a w fazie rozruchu przekracza 150 A (charakterystyka "a" na rys. 3). Przy takich prądach rozruchowych stycznik musi mieć do włączenia napędu bardzo duże rozmiary. Zbyt duży moment rozruchowy powodował przy ruszaniu stukowe, a więc niszczące działanie mechanizmu wolnobiegu oraz niebezpieczne podnoszenie przedniego koła roweru.

W celu zmniejszenia prądu rozruchowego i umożliwienia płynnej regulacji prędkości roweru zaprojektowano elektroniczny regulator sterujący pracą silnika. Schemat regulatora przedstawiono na rys. 4.

Ważniejsze bloki funkcjonalne

Układ sterujący pracą silnika składa się z kilku współpracujących ze sobą bloków, realizujących funkcje:

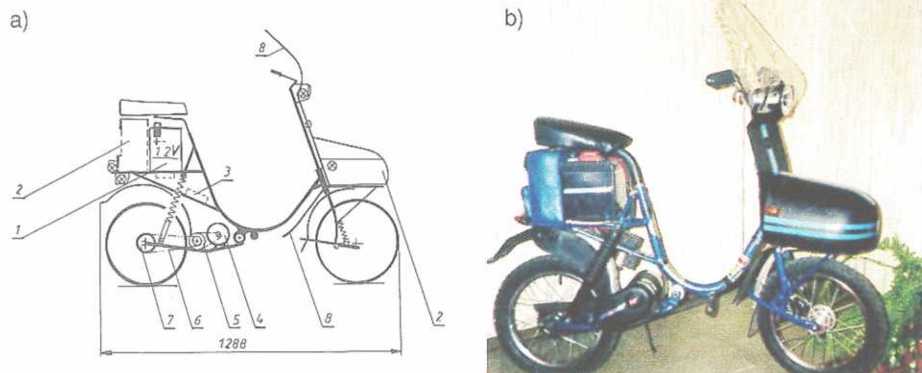
- generatora fali prostokątnej z układem U1 typu 555 o regulowanym współczynniku wypełnienia, z elementami R1, D2, D3, C5, C6;
- regulatora współczynnika wypełnienia z potencjometrem R7 sprzężonym z wyłącznikiem W1 (manetki), włączającego przekaźnik P1 i zamykającego jego zestyki;
- elementu wykonawczego (klucza), który stanowi tranzystor T3, połączony w kaskadzie z inwerterem (tranzystory T1 i T2) oraz elementy R2, R3, R4;
- filtru dolnoprzepustowego z elementami R5/C3 i R8/C4, przetwarzającego przebieg impulsowy na napięcie stałe narastające z czasem t = 1,5 s i sterujące tranzystor T4 z przekaźnikiem P2;
- stabilizatora napięcia stałego 9 V z układem U2 i elementami C1, C2.

Zasada działania

Zmianę prędkości obrotowej silnika prądu stałego dokonuje się przez regulację dostarczonej mocy. Elementem wykonawczym jest tranzystor T3.

Głównym blokiem regulatora jest typowy generator fali prostokątnej z układem U1 o regulowanym współczynniku wypełnienia (potencjometr R7). Ponieważ moc dostarczana przez tranzystor kluczujący T3 do silnika ulega zmianom, zmienia się również średnia wartość napięcia na silniku. Można przyjąć, że regulując ustawieniem potencjometru R7 regulujemy napięcie U_{reg} zasilające silnik. Zakres regulacji napięcia ustawiono, ograniczając mechanicznie kąt obrotu potencjometru R7 w przedziale $U_{reg} = 3 \div 10{,}5$ V. Przy przepływie prądu $I_C = 30$ A spadek napięcia w obwodzie kolektor-emiter tranzystora T3 wynosi 0,8 V. Ponieważ przy obciążeniu ok. 330 W moc wydzielona na tranzystorze T3 wynosi 24 W, umieszczono go na radiatorze o powierzchni 400 cm^2. W celu wyeliminowania strat mocy na tranzystorze i pełnego wykorzystania mocy silnika (w zakresie największej jego sprawności $\eta_k = 0{,}65 \div 0{,}68$), po osiągnięciu napięcia $U_{reg} \approx 9$ V, do silnika jest doprowadzone pełne napięcie zasilania 12 V przez zwarcie zestyków przekaźnika P2.

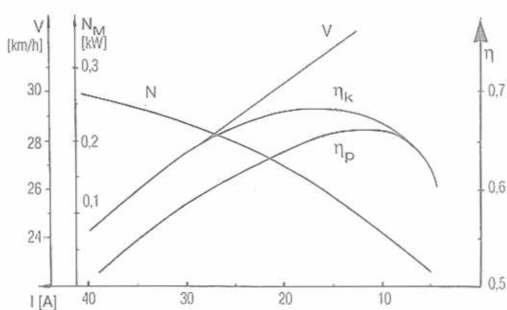
Na wyjściu układu U1 jest ciąg impulsów, które po przejściu przez filtr dolnoprzepustowy z elementami R5/C3, R7/C4 dają napięcie stałe, zależne od współczynnika wypełnienia, tj. od ustawienia potencjometru R7. Gdy napięcie stałe rośnie i na bazie tranzystora T4 osiągnie 0,6 V, tranzystor wchodzi w stan przewodzenia i następuje zadziałanie przekaźnika P2. Dioda D4 włączona równolegle do cewki przekaźnika zabezpiecza tranzystor T4 przed przepięciem. Pojemności kondensatorów C3, C4 zostały dobrane tak, aby nawet przy szyb-



Rys. 1. Rower z napędem elektrycznym: a – elementy, b – wygląd
1 – akumulator, 2 – bagażniki, 3 – elektroniczny regulator prędkości, 4 – silnik elektryczny, 5 – przekładnia z paskiem zębatym, 6 – przekładnia łańcuchowa, 7 – przekładnia wielobiegowa w piaście, 8 – owiewki

kiej zmianie ustawienia potencjometru R7 napięcie na bazie tranzystora rosło wolno, z czasem t ≈ 1,5 s. Zwłoka czasowa jest konieczna, gdyż czas rozpędzania obciążonego silnika wynosi około 2 s i dopiero po osiągnięciu prędkości obrotowej większej niż 1100 obr/min pobierany prąd nie przekracza 30 A. Próg zadziałania przekaźnika P2 ustala się potencjometrem R8 tak, aby zestyki przekaźnika P2 zostały zwarte, gdy napięcie regulowane potencjometrem R7 na silniku osiągnie wartość U_{reg} = 9÷10,5 V.

Po zwarciu zestyków przełącznika P2 silnik będzie zasilany napięciem 12 V, pobierany prąd wzrośnie skokowo o około 10 A i będzie maleć liniowo w miarę wzrostu prędkości obrotowej. Charakterystyki obrotowe silnika przedstawiono na rys. 3. Ustawienie progu zadziałania przy napięciu U_{reg} mniejszym niż 9 V prowadzi do wcześniejszego włączenia napięcia 12 V i pracy silnika w liniowej części charakterystyki obrotowej (linia przerywana – *a*). Moment obrotowy gwałtownie wzrośnie, ale nastąpi również niepożądany wzrost pobieranego prądu.



Rys. 2. Charakterystyki prądowe silnika
η_p – sprawność początkowa silnika – prądnicy,
η_k – sprawność końcowa silnika po przeróbkach,
N – moc mechaniczna silnika po przeróbkach,
V – prędkości roweru na 7 biegu

Ustawienie progu zadziałania przy napięciu regulowanym U_{reg} większym niż 9 V powoduje późniejsze włączenie pełnego napięcia zasilania 12 V przy większych prędkościach obrotowych silnika. Odczuwalnym objawem takiego ustawienia progu zadziałania P2 jest równomierny przyrost prędkości roweru w całym zakresie regulacji prędkości obrotowej silnika.

Poprawne działanie układu regulatora przy obniżaniu się napięcia (rozładowanie akumulatora) zapewnia stabilizator napięcia z układem U2, który zasila napięciem 9 V układ U1 i cewkę przekaźnika P2. W prototypie dla zabezpieczenia silnika przed przeciążeniem układ regulatora zawierał dodatkowy blok funkcjonalny, który działając w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, automatycznie ograniczał maksymalny prąd pobierany przez silnik.

W przypadku zmiany biegunowości zasilania podczas przyłączania akumulatora, dioda D1 włączona zaporowo zabezpiecza regulator przed włączeniem i uszkodzeniem jego elementów. Do kontroli poboru prądu oraz wartości napięcia zasilania (stanu naładowania akumulatora) przystosowano, wzorcowany i wyskalowany jako amperomierz i woltomierz, miernik magnetoelektryczny (miliwoltomierz). Jako bocznik prądowy wykorzystano odcinek przewodu b1÷b2 długości około 20 cm, doprowadzający prąd do zestyków przekaźnika P2. Przy przepływie prądu na rezystancji bocznika R_b powstaje spadek napięcia U_b rzędu kilkudziesięciu miliwoltów. Napięcie U_b, po przełączeniu mikroprzełącznika M w pozycję A, jest doprowadzane do miernika i w ten sposób odbywa się pomiar prądu. Ewentualny dryf temperaturowy rezystancji bocznika R_b nie ma istotnego wpływu na dokładność pomiaru, ponieważ amperomierz skalowano w zakresie 0÷40 A w przedziałach co 5 A. Pomiaru napięcia zasilania dokonujemy po przełączeniu mikroprzełącznika M w pozycję V. Dioda Zenera D6 wraz z rezystorem R6 włączona w obwód miernika umożliwia pomiar napięcia na poszerzonej skali, w przedziale 10÷16 V.

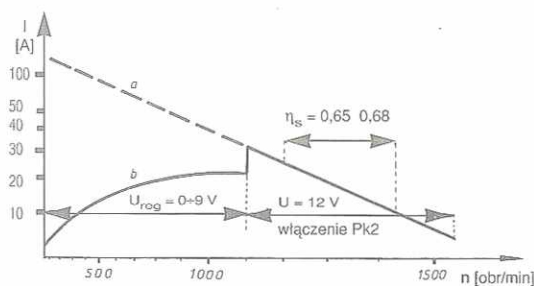
Uruchomienie

Uruchomienie regulatora i regulacja prędkości jazdy jest realizowana manetką obrotową, umiejscowioną jak w motocyklach po prawej stronie kierownicy. Konstrukcję manetki przedstawiono na rys. 5. Wewnątrz manetki umieszczono wyłącznik W1 sprzężony z potencjometrem R7, który przez elektroniczny regulator oraz przekaźniki P1, P2 steruje pracą silnika elektrycznego. Do zabezpieczenia przed przypadkowym uruchomieniem silnika służy wyłącznik W2. Jako wyłącznika W2 można użyć mikrowyłącznika zamocowanego w niewidocznej części roweru, lub typowej stacyjki motocyklowej włączanej kluczykiem.

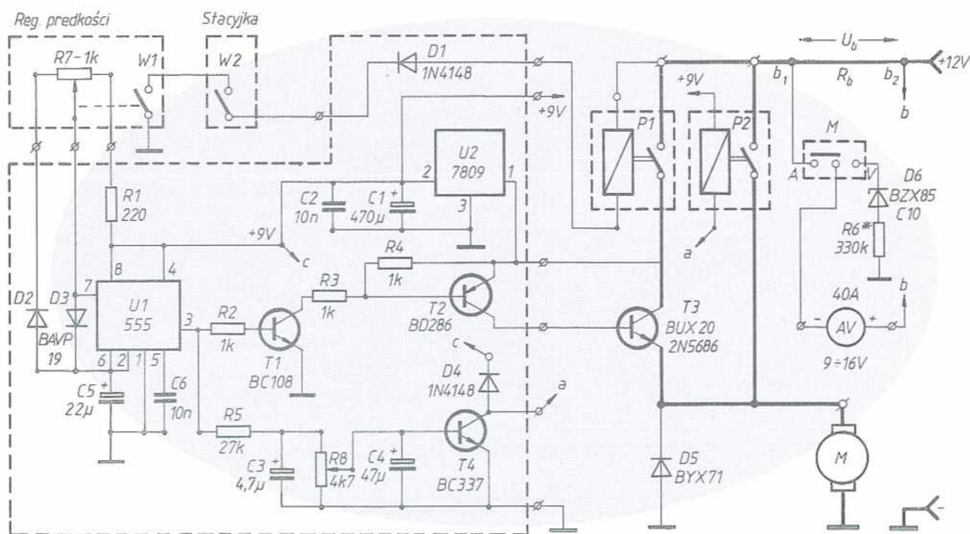
Przed przystąpieniem do jazdy (uruchomieniem regulatora) należy włączyć wyłącznik W2. Obrócenie manetki o niewielki kąt spowoduje zwarcie zestyków wyłącznika W1, a przy zwartych zestykach W2 następuje zadziałanie przekaźnika P1 i zwarcie jego zestyków. Napięcie 12 V zostaje doprowadzone do kolektora tranzystora wykonawczego T3, emitera tranzystora T2 i stabilizatora napięcia U2. Po włączeniu napięcia generator fali prostokątnej zaczyna oscylować, a tranzystor kluczujący T3 dostarcza do silnika moc zależną od kąta ustawienia manetki. Przy wzroście mocy dostarczonej, gdy napięcie na silniku U_{reg} osiągnie 9 V (próg zadziałania P2), zestyki przekaźnika P2 zostają zamknięte. Obwód kolektor-emiter tranzystora T3 zostaje zwarty, a prąd obciążenia (przy napięciu zasilania 12 V) płynie do silnika przez zestyki przekaźnika P2. Wyłączanie napędu roweru (zasilania silnika) następuje, gdy manetkę obrócimy do położenia, w którym zostaną rozwarte zestyki wyłącznika W1.

Montaż i regulacja

Z szacunkowych obliczeń wynika, że przy jeździe w mieście na dystansie 100 km liczba włączeń i wyłączeń układu wynosi około 1000. Elementy elektromechaniczne sterująco-wykonawcze, jak potencjometr R7, wyłącznik W1 oraz przekaźniki, powinny mieć więc dużą trwałość. Dlatego do montażu manetki użyto potencjometru (przeznaczonego do sprzętu wojskowego) typu CNO-0,5/0583K82 o szczelnej obudowie ∅16 mm, a wyłącznik W1 skonstruowano z elementów rozebranego mikrowyłącznika. Jako przekaźniki P1 i P2 zastosowa-

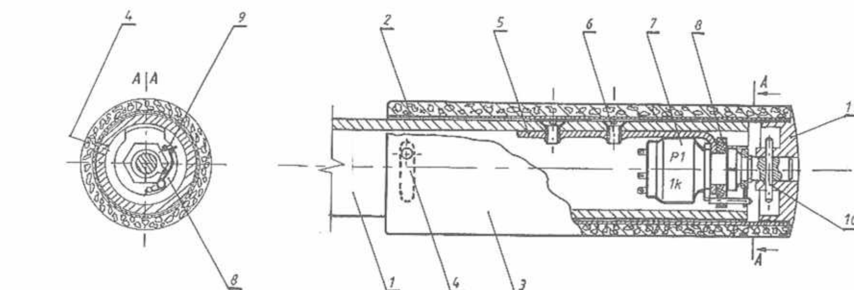


Rys. 3. Charakterystyki obrotowe silnika
a – zasilanie napięciem 12 V, b – zasilanie napięciem regulowanym 0÷9 V



Rys. 4. Schemat regulatora

no małogabarytowe, samochodowe przekaźniki zmiany świateł prod. Siemens, VW lub Elmot, 12 V, 30 A. Przekaźniki osadzono w typowych gniazdach konektorowych, przykręconych do izolacyjnej płytki, a całość zamocowano do ramy roweru tak, aby łatwo było je wymienić w razie uszkodzenia.
Elementy elektroniczne układu regulatora zmontowano na uniwersalnej płytce drukowanej. Tranzystor T2 oraz stabilizator U2 umocowano na radiatorze wykonanym z paska blachy aluminiowej grubości 1,5 mm i powierzchni 10 cm^2, na przekładce izolacyjnej z miki. Płytkę z elementami umieszczono w pudełku o wymiarach 4x6x9 cm, w którym wykonano kilka otworów wentylacyjnych. Tranzystor kluczujący T3 powinien mieć następujące parametry: $I_C \geq 50$ A, $P_C \geq 100$ W, $U_{CE} \geq 100$ V. Zastosowany w układzie tranzystor T3 typu 2N5686 zamocowano na przekładce izolacyjnej z miki na oddzielnym radiatorze prętowym o niewielkich rozmiarach (3x4x8 cm), lecz dużej powierzchni chłodzenia (S = 400 cm^2).
Do połączenia elementów manetki (potencjometru R7 i wyłącznika W1) oraz miernika AV z elektronicznym układem regulatora zastosowano dwa pięciożyłowe przewody w izolacji LY5, ∅ = 0,25 mm długości 2 m. Przewody te poprowadzono odcinkami wewnątrz rury kierownicy i ramy roweru, montując w otworach wyjściowych ochronne przelotki gumowe, Do połączenia zacisków akumulatora z zestykami "prądowymi" przekaźników, tranzystorem T3 i silnikiem użyto przewodów w izolacji o S = 20 mm^2. Końcówki przewodów, po zaciśnięciu typowych złączek konektorowych, dodatkowo lutowano. Jako zaciski do łączenia przewodów z akumulatorem zastosowano szybkozłączalne klemy samochodowe z wmontowanym bezpiecznikiem topikowym 60 A.



Rys. 5. Konstrukcja manetki regulatora
1 – kierownica, 2 – obrotowa tuleja cienkościenna, 3 – mikroguma osłaniająca, 4 – otwór z wkrętem ograniczającym kąt obrotu, 5 – wspornik do zamocowania potencjometru P1, 6 – wkręty mocujące, 7 – potencjometr, 8 – płytka wyłącznika W1, 9 – zestyki wyłącznika W1

Regulacja układu sprowadza się wyłącznie do ustawienia pozycji potencjometru R8 tak, aby podczas jazdy i przyspieszania roweru (reg. manetką) przekaźnik P2 włączał się (wyczuwalny stuk), gdy napięcie regulowane U_{reg} mierzone na silniku osiągnie 9÷10,5 V. Wstępną regulację układu można również przeprowadzić w warunkach statycznych. W tym celu należy napędzane koło roweru unieść do góry i obciążyć go momentem hamującym przy użyciu hamulca tak, by prąd pobierany przez silnik wynosił około 20 A.
Regulator eksploatowany w rowerze na dystansie 4200 km w różnych warunkach, przy temperaturach powietrza od +35°C do –10°C działał niezawodnie.

Wacław Klein

LITERATURA

[1] Klein W.: Napęd elektryczny roweru. "Rowery" nr 5/96
[2] Billert J.: Rower ... to nie wszystko. "Rowery" nr 7/96
[3] Klein W.: Transoptorowe sterowanie elektronicznych urządzeń zapłonowych. "ReAV" nr 2/96
[4] Ubysz A., Kałuża E.: Rower o napędzie hybrydowym. Z.N. Politechniki Śląskiej "Transport" z. 29/97

MIC502 – STEROWNIK WENTYLATORÓW

Producent
Micrel

Zastosowanie
- Komputery personalne (w obudowach NLX i ATX) i serwery sieciowe
- Urządzenia dla telekomunikacji i dla sieci komputerowych
- Przyrządy pomiarowe
- Kopiarki, drukarki i inne urządzenia biurowe
- Urządzenia do podtrzymywania zasilania (UPS)
- Wzmacniacze mocy
- Sterowanie wieloma rodzajami wentylatorów, po zastosowaniu przekaźnika nawet wentylatorami zasilanymi bezpośrednio z sieci, np. w klimatyzatorach.

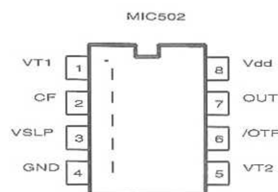
Podstawowe właściwości
- Zakres zasilania: 4,5÷13,2 V
- Sterowanie silnikiem wentylatora w funkcji temperatury
- Zabezpieczenie ponadtemperaturowe i wykrywanie stanu uszkodzenia silnika
- Wbudowany zegar do ustalania nośnej częstotliwości sterującej wentylatorem
- Ustawiany przez użytkownika stan uśpienia
- Możliwość wykorzystania jako czujników tanich termistorów typu PTC lub NTC (o dodatnim lub ujemnym współczynniku temperaturowym)
- Obudowa typu DIP lub SOIC (ośmiokońcówkowa)

Parametry graniczne i charakterystyczne

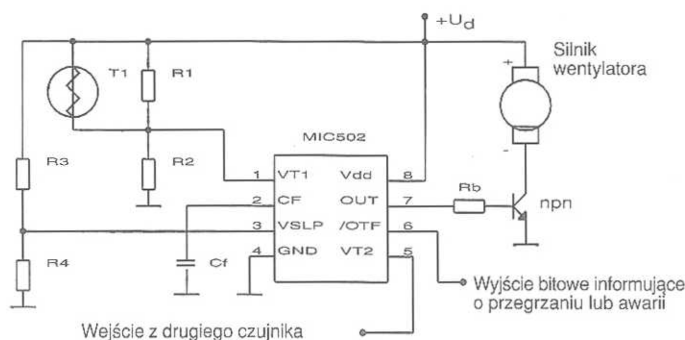
Temperatura pracy	od –40 do +85°C
Napięcie zasilania	U_d do 14 V
Prąd zasilania	0,5 mA
– w stanie uśpienia	240 µA
Prąd wyjściowy w stanie niskim	10 mA
Prąd wyjściowy w stanie wysokim (przy minimalnym napięciu 2,4 V)	20 mA
Bezpieczne napięcie na dowolnej końcówce	od –0,3 do (U_d +0,3) V
Częstotliwości oscylacji (f) modulującej wyjście	
– przy zasilaniu 5 V	27 Hz
– przy zasilaniu 12 V	30 Hz
Czas narastania i opadania zboczy sygnału wyjściowego	50 µs
Czas gotowości do pracy po włączeniu 64/f, typ. ok. 2 s	
Moc tracona w obudowie	
– SOIC	800 mW
– DIP	740 mW

MIC502 (rys. 1) jest sterownikiem do wentylatorów elektrycznych, szeroko obecnie stosowanym.

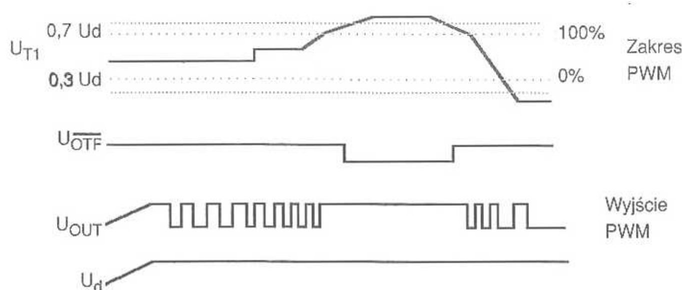
Szybkość wirowania silnika zależy od temperatury czujnika umieszczanego w miejscu powstawania ciepła. W układzie jest on w obwodzie z rezystorami dobieranymi do ustawienia zakresu pracy układu (rys. 2). Na wyjściu układu pojawia się małoczęstotliwościowa fala napięcia o współczynniku wypełnienia zależnym od temperatury czujnika (modulacja PWM, rys. 3, 4). Z wyjścia steruje się tranzystorem bezpośrednio włączającym silnik wentylatora. Zewnętrzny tranzystor mocy zastosowano, aby umożliwić jego dobór do mocy sterowanego wentylatora. Mała częstotliwość sterowania wentylatorem zapobiega zakłóceniom w pasmie akustycznym, przenikającym do zasilania pozostałych układów. Częstotliwość podstawową regulacji PWM dobiera się zewnętrznym kondensatorem. Uśpienie układu umożliwia jego odłączenie razem z innymi układami elektronicznymi.



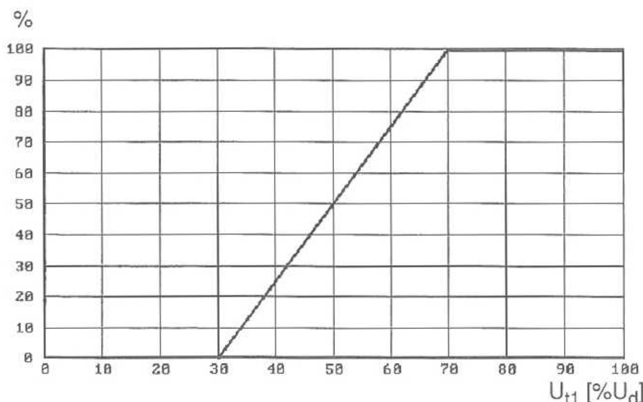
Rys. 1. Obudowa DIP lub SOIC



Rys. 2. Typowy schemat połączeń sterownika wentylatora



Rys. 3. Przebieg współczynnika wypełnienia w zależności od napięcia sterującego U_{t1} na wejściu VT1



Rys. 4. Wartość współczynnika wypełnienia w funkcji napięcia sterującego U_{t1}

Opis końcówek

Numer końcówki	Nazwa	Opis
1	VT1 – wejście	Napięcie z czujnika termistorowego. Powinno się zmieniać 30-70% Ud, wtedy wypełnienie sygnału OUT zmienia się 0÷100%, zwarcie VT1 do masy powoduje "uśpienie" układu
2	CF – wejście	Końcówka do dołączenia kondensatora dla ustawienia podstawy częstotliwości do regulacji PWM. Należy przyjąć 0,1 μF dla uzyskania częstotliwości 30 Hz przy zasilaniu 12 V
3	VSLP – wejście	Napięcie progu dla uśpienia. Porównywane z napięciami na końcówkach VT1 i VT2, dołączenie tej końcówki do masy powoduje zablokowanie możliwości uśpienia układu
4	GND	Masa zasilania
5	VT2 – wejście	Do dołączenia wyjścia innego czujnika, np. z wyjścia FanC dostępnego na karcie NLX
6	/OTF – wyjście	Typu otwarty kolektor, sygnalizujące stan przegrzania czujnika
7	OUT – wyjście	Niesymetryczne, do sterowania sygnałem PWM tranzystora n-p-n włączającego silnik wentylatora
8	V_{dd}	Zasilanie niezależne od zasilania silnika wentylatora

Przykład zastosowania

W zależności od zastosowania trzeba dobrać: termistor, dzielnik rezystorowy (na podstawie granicznych wartości temperatury), tranzystor sterujący silnikiem wentylatora (także jego rezystor bazy). Trzeba również zdecydować o wykorzystaniu drugiego sygnału z czujnika i zagospodarowaniu sygnału o przekroczeniu temperatury granicznej (/OTF).

W tym przykładzie wybrano termistor o rezystancji 100 kΩ w 25°C i 13,6 kΩ w 70°C (np. RL2010-54.1K-138-D1 firmy Keystone Thermonics).

Obliczenia rozpoczynamy od górnej temperatury granicznej 70°C. Wtedy R_{T1} = 13,6 kΩ, a napięcie na wejściu VT1 ma być równe: $U_t = 0{,}7\ U_d$. Zakładając dodatkowo R1 = ∞ mamy:

$U_t = (U_d R2) / (R_{T1} \| R_1 + R_2)$, stąd przyjmując $U_t = 0{,}7\ U_d$ obliczamy:

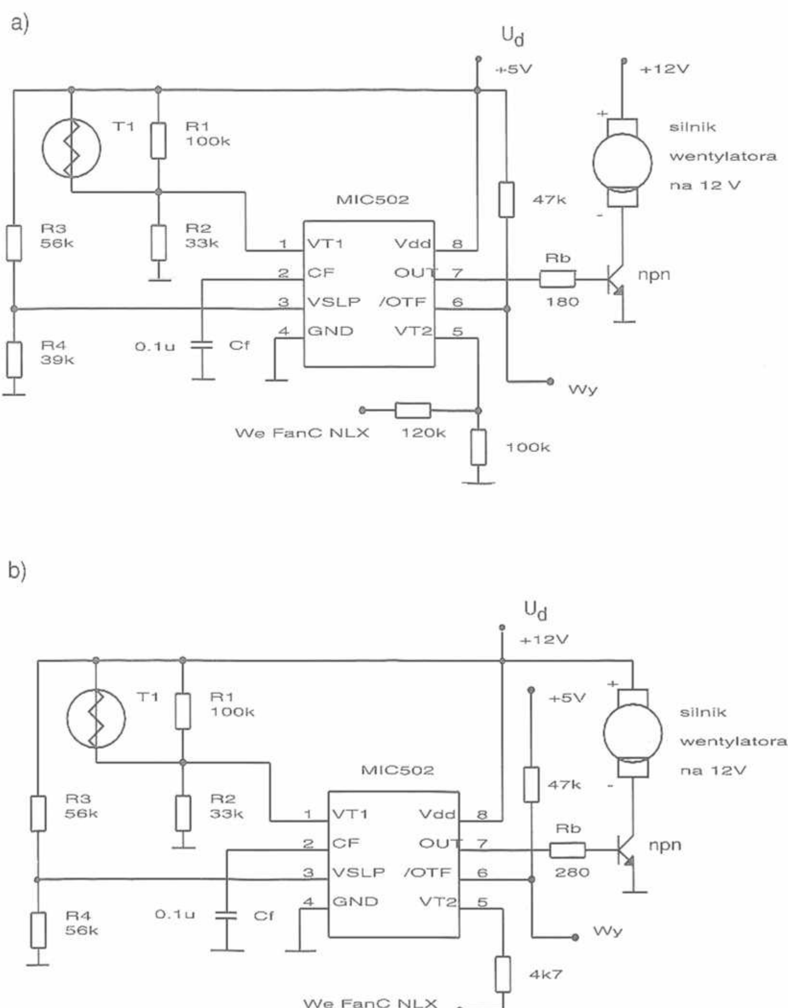
$R_2 = 2{,}33\ R_{T1} = 31{,}7\ k\Omega \approx 33\ k\Omega$.

Podobnie wyliczamy R1 dla temperatury 25°C (R_{T1} = 100 kΩ). Znowu korzystając z powyższego wzoru na U_t i przyjmując $U_t = 0{,}4\ U_d$ oraz R_2 = 33 kΩ, uzyskujemy $R_{T1} \| R_1$ = 49,5 kΩ. Ponieważ R_{T1} = 100 kΩ, więc $R_1 \approx$ 100 kΩ.

Przy wykorzystaniu drugiego sygnału (VT2 z wyjścia dostępnego na karcie NLX) należy wykonać dzielnik z rezystorów 120 kΩ i 56 kΩ do zasilania 12 V. Rezystor bazy tranzystora sterującego wentylatorem dobieramy ze względu na maksymalny prąd wyjściowy układu sterującego (10 mA), minimalne napięcie na wyjściu w stanie wysokim (2,4 V) i typowe napięcie spadku na złączu B-E, wtedy np. Rb = (2,4 – 0,7)/0,01 = 170 Ω.

W przypadku stosowania wentylatorów małej mocy o prądach pracy do 0,4 A można jako tranzystor sterujący zastosować typowy tranzystor przełączający 2N2222. Dodatkowo, bitowe wyjście /OTF – przekroczenie zakresu temperatury pracy – może służyć do informowania o niewydolności lub uszkodzeniu wentylatora (rys. 5).

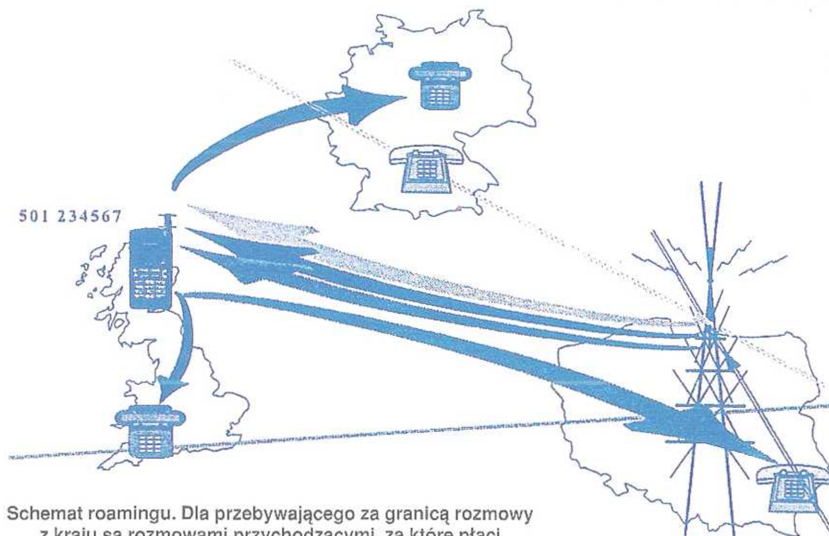
mg



Rys. 5. Przykład zastosowania układu MIC502
Przy zasilaniu: a – 5 V, b – 12 V

JAK TO JEST Z TYM ROAMINGIEM

O roamingu mówi się i pisze, sporo ludzi z niego korzysta nie wiedząc nawet jak to działa i –co ważniejsze – jak za to płacą. Zaczniemy więc od definicji. Otóż roaming jest to usługa telekomunikacyjna, polegająca na korzystaniu z sieci telefonii komórkowej operatorów z innych krajów. Technicznie nie ma tu żadnych przeszkód, bo każda sieć GSM może rozpoznać i obsłużyć klienta innej sieci ale obsługa wzajemna wymaga podpisania odpowiednich umów i przeprowadzenia odpowiednich prób.



Schemat roamingu. Dla przebywającego za granicą rozmowy z kraju są rozmowami przychodzącymi, za które płaci

Roamingi są różne

Roaming bezpośredni to możliwość korzystania ze swojego telefonu w obszarze działania sieci operatora zagranicznego. Na ogół jest to usługa udostępniana bezpłatnie (nie mylić z opłatami za rozmowy!). Aparat włączony za granicą sam wybiera sieć najsilniejszą w danym miejscu (poszukiwanie potrafi trwać kilka minut), rozpoznaje operatora i dostraja się do parametrów sieci. Można włączyć się w roaming ręcznie, np. na tańszego operatora, ustawiając odpowiednie opcje w menu telefonu – tu już trzeba popracować z instrukcją obsługi lub przeczytać odpowiednie informacje w miesięcznikach wydawanych przez operatorów i rozsyłanych do abonentów.

Roaming "plastykowy" daje możliwość korzystania z sieci pracującej na innych częstotliwościach niż sieć operatora (np. w odniesieniu do Idei będzie to sieć GSM 900 lub amerykańska PCS 1900). Trzeba mieć oczywiście aparat dwusystemowy lub trójsystemowy (taki oferuje u nas Motorola), do którego przekłada się swoją SIM. Ponieważ na SIM zapisane są wszystkie informacje włącznie z numerem abonenta, książką telefoniczną itd., znajdując się np. w amerykańskiej sieci PCS 1900 jesteśmy osiągalni pod własnym numerem i możemy korzystać z usług jakie wykupiliśmy. Dawniej aparat dwuzakresowy można było za słone pieniądze wypożyczyć, teraz są do kupienia w promocji u wszystkich naszych operatorów, którzy intensywnie szykują się do uruchomienia sieci na nowych zakresach. Najwygodniejszy dla nie wyjeżdżających do USA będzie więc **Roaming Dual-Band** – czyli roaming bezpośredni między sieciami o różnych częstotliwościach. Telefon dwuzakresowy automatycznie ustawia wszystkie parametry zgodnie z wymaganiami systemu i zmienia sieć zależnie od lokalnych warunków.

Jak się dzwoni za granicą? Tak samo jak w domu: numer komórkowy wybieramy wprost np. 501 234567, numer stacjonarny – dodając kierunkowy dla miasta, np. 171 123 4567. Dzwoniąc do kraju trzeba dodać numer kierunkowy do Polski, w większości krajów 0048, lub skrótem +48. Do innego kraju będzie oczywiście inny numer kierunkowy. Ale uwaga: z zagranicy nie działają numery skrócone i specjalne, trzeba wybierać pełny numer.

A teraz najważniejsze: ile ta przyjemność kosztuje. Na ogół sporo, ale bywa że prawie tyle co w kraju (np. włoski roaming Idei). Opłaty są naliczane jednakowym systemem na całym świecie zgodnie z zasadami przyjętymi przez GSM MoU Association), co pokazujemy na przykładzie Idei (patrz rysunek).

- **Połączenia wychodzące z sieci operatora zagranicznego:** specjalna taryfa operatora zagranicznego dla gości korzystających z jego sieci + 15% narzut na koszty administracyjne naszego operatora z VAT 22% od tego narzutu. Taryfa specjalna bywa różna, w niektórych krajach wręcz zbójecka i o tym warto pamiętać.
- **Połączenia przychodzące do kraju pobytu i roamingu.** Tu płacimy za zagraniczną część połączenia wg stawek krajowego operatora za połączenia zagraniczne. Stawki te to opłata za czas antenowy + opłata TPSA (pośrednika) za połączenie międzynarodowe. Osoba, która do nas dzwoni, płaci tylko cenę standardowego połączenia krajowego lub – jeśli dzwoni z zagranicy – za połączenie do Polski. Może nawet nie wiedzieć, gdzie jesteśmy i nawet nie odczuje, że dzwoniła na antypody albo, co gorsza, na bardzo drogą Łotwę czy do Rosji. Ale jeśli my chcemy oszczędzać, niech do nas za dużo nie dzwonią.

A wszystkie koszty płacimy w kraju, na tym samym rachunku co rozmowy krajowe, choć na ogół nie w tym samym miesiącu. ■

Leon Kosobudzki

O ile zasada pracy żarówki jest prosta i znana każdemu, świetlówki pozostają owiane mgiełką tajemniczości. Artykuł jest próbą wytłumaczenia zasad pracy i zastosowania świetlówek. Prześledzony będzie rozwój układów zapłonu i zasilania świetlówek, jak również rozważony problem gdzie, kiedy i jak stosować świetlówki, aby odnieść z tego konkretne korzyści.

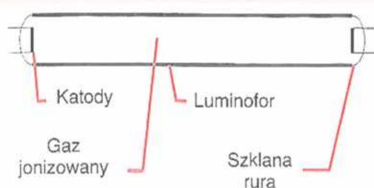
SPOSOBY NA ŚWIETLÓWKI

Budowa i zasada działania świetlówki

Świetlówka (rys. 1) to szklana rura wypełniona gazem, który po jonizacji emituje energię świetlną w pasmie ultrafioletu. Luminofor, pokrywa rurę świetlówki od środka i zamienia promieniowanie ultrafioletowe na widzialne. Od niego zależy widmo świecenia lampy. Istnieją wersje świetlówek bez luminoforu, wykonane ze szkła kwarcowego. Używa się ich między innymi w medycynie do odkażania pomieszczeń.

Aby zaświecić lampę należy zjonizować gaz, czyli doprowadzić do końców rury odpowiednio wysokie napięcie. Tym wyższe im lampa dłuższa i im niższa temperatura gazu. Po zjonizowaniu gaz zaczyna przewodzić prąd i napięcie między elektrodami znacznie spada. Świetlówka staje się stabilizatorem napięcia w obwodzie, gdyż wartość napięcia mało zależy od prądu przez nią płynącego (rys. 2).

Najtrudniejszym i krytycznym z punktu widzenia trwałości lampy procesem jest jej zapłon. Korzystne jest, aby proces zapłonu przebiegał przy jak najniższym napięciu. Ideałem jest najpierw silne nagrzanie katod i gazu w całej objętości rury, następnie powolne podnoszenie napięcia z zachowaniem wysokiej temperatury. Wówczas mamy gwarancję zaświecenia świetlówki przy napięciu najniższym z możliwych i ograniczamy do minimum niekorzystne gwałtowne skoki. Tak zwany zapłon na zimno, bez nagrzewania, jest możliwy i czasami się go stosuje, jednak silnie ogranicza to trwałość lampy. Taki sposób zapłonu ma sens tylko wtedy, gdy przewidujemy, że lampa będzie zaświecana nie więcej niż kilka razy w ciągu swego życia.



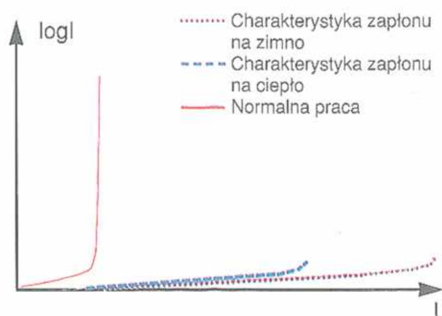
Rys. 1. Budowa świetlówki

Klasyczny układ zapłonowy

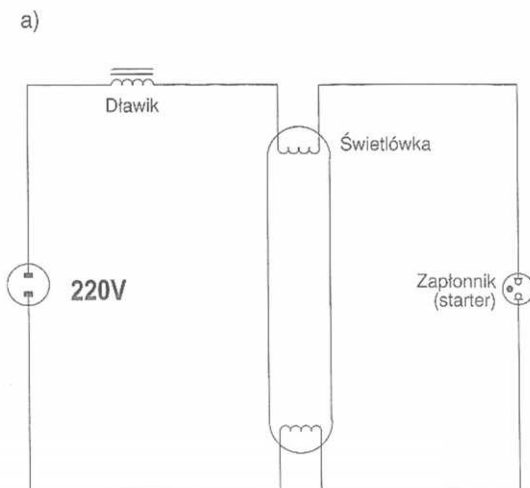
Klasyczny układ zapłonowy przedstawiono na rys. 3a. Składa się on z dławika włączonego w szereg obwodu zasilania świetlówki oraz startera zapłonowego, włączonego równolegle do świetlówki. Starter to neonówka, której elektrody wykonane są w postaci bimetalicznych blaszek zwierających się po nagrzaniu (rys. 3b). Działanie jest bardzo proste: po włączeniu zasilania zaświeca się neonówka, nagrzewają się blaszki bimetalowe w jej wnętrzu i po krótkiej chwili zwierany jest obwód. Płynie duży prąd przez dławik i katody świetlówki. Katody nagrzewają się. Jednocześnie stygnie bimetaliczny wyłącznik wewnątrz startera, gdyż gaz w neonówce nie świeci. Po krótkiej chwili rozłącza się obwód zapłonowy, gwałtownie przerywany jest prąd w obwodzie dławika, co generuje impuls wysokiego napięcia zaświecający lampę. Po zapłonie napięcie na tyle spada, że neonówka startera nie zaświeca się już więcej. Prąd w obwodzie świetlówki ograniczany jest przez indukcyjność dławika. Podstawową zaletą takiego układu jest jego prostota. Nie ma tam żadnych wyrafinowanych technicznie elementów, każdy elektryk wie, jak to działa i potrafi to naprawić. Do wad należy zaliczyć:

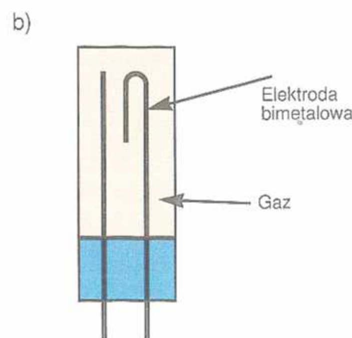
- Stochastyczny charakter przebiegu procesu zapalania świetlówki. Jeśli rozłączenie startera nastąpi w pobliżu przejścia napięcia w sieci zasilającej przez zero, nowa świetlówka powinna zaświecić się od pierwszego razu; jeśli nie, po krótkim mignięciu proces zaświecania rozpoczyna się od początku. Zaświecanie świetlówki już lekko wyeksploatowanej przebiega trudniej.
- Silnie utrudniony zapłon w ujemnych temperaturach. Świetlówki bardziej wyeksploatowanej często wcale nie daje się zaświecić mimo, że mogłaby jeszcze długo pracować, gdyby zastosować sprawniejszy układ zapalający
- Migotanie świetlówki w takt pulsowania mocy w sieci zasilającej, czyli z częstotliwością 100 Hz.
- Ciężki i duży dławik, do produkcji którego trzeba zużyć dużo stali i miedzi.
- Sprawność luminoforu świetlówki lekko rosnąca wraz z częstotliwością pracy, jest najniższa przy 50 Hz.

Wadą możliwą do wyeliminowania w tym układzie jest jedynie niepewne zaświecanie lampy. Aby poprawić ten parametr, zamiast klasycznego startera należy użyć układu elektro-



Rys. 2. Charakterystyka prądowo-napięciowa świetlówki





Rys. 3. Klasyczny układ zapłonowy
a – schemat,
b – budowa zapłonnika (startera)

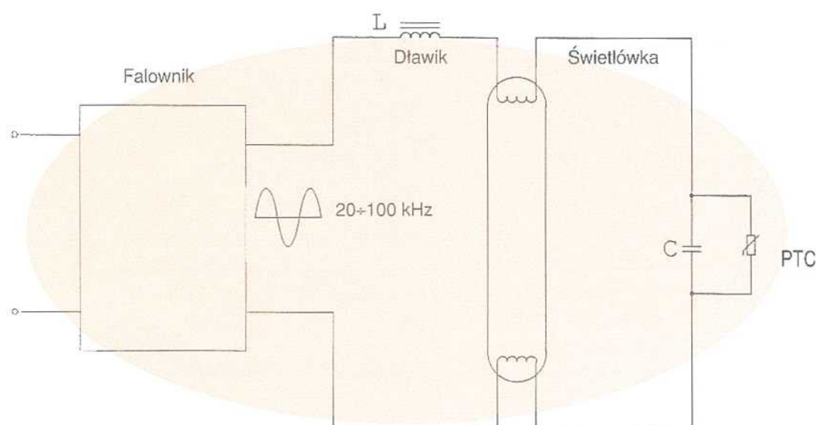
nicznego, który najpierw nagrzeje katody świetlówki, a następnie w odpowiednim momencie przerwie obwód, aby doprowadzić do zapłonu. Umożliwia to zoptymalizowanie parametrów układu pod kątem np. pewności zapłonu w niskich temperaturach, czyli możliwie największej amplitudy impulsu zapłonowego, lub próbę maksymalizowania trwałości świetlówki, czyli impulsu o mniejszej amplitudzie i wolniej narastającego, zawsze jednak będzie to jakiś kompromis. Zapłon świetlówki za pomocą układu klasycznego będzie daleki od ideału opisanego na początku. Lampa będzie atakowana impulsami o dużej energii, w dodatku trudnymi do kontrolowania w układzie z klasycznym starterem. Właściwie można zaryzykować stwierdzenie, że układ klasyczny niszczy świetlówkę. Przyjrzyjmy się lampie eksploatowanej dłuższy czas w układzie klasycznym. Już po kilku miesiącach na końcach rury pojawia się charakterystyczny szaro-czarny nalot. Substancja, która powoduje takie zabarwienie to nic innego jak materiał, którym pokryte są katody. O czym to świadczy: z pewnością taka lampa powoli zaczyna się zużywać, jednak czy na pewno jest to zużycie, czy też może zniszczenie katod przez rozpylenie materiału czynnego? Chyba jednak to drugie. Zużycie katod to utrata zdolności do emisji elektronów, a nie fizyczne jej unicestwienie. Stąd można wysnuć ważny wniosek: źle skonstruowany układ zapłonowy powoduje szybkie zniszczenie świetlówki. Układ klasyczny jest właśnie takim złym układem. Cóż, jeszcze kilkanaście lat temu trudno było skonstruować niezawodny i tani tranzystor zdolny do przełączania prądów rzędu jednego ampera przy napięciach kilkuset woltów. Po prostu nie znaliśmy lepszych i rozsądnie tanich sposobów na zapalanie świetlówek.

Dziś sprawa przedstawia się nieco inaczej. Możemy swobodnie konstruować falowniki z tanich elementów półprzewodnikowych, pracujące z dużymi prądami i napięciami wyjściowymi. Wyeliminowanie wszystkich wymienionych wad układu klasycznego dają elektroniczne układy zapłonowe do świetlówek z falownikami, zamieniającymi energię wejściową na energię prądu przemiennego o amplitudzie zależnie od mocy świetlówki od stu do kilkuset woltów i częstotliwości 20÷100 kHz (rys. 4). Zyskujemy w ten sposób ograniczenie masy i wymiarów dławika oraz niewielkie zwiększenie sprawności samej świetlówki. Na ogół udaje się uzyskać układ falownika, w którym moc tracona jest porównywalna lub mniejsza niż moc tracona w klasycznym dławiku. W takim układzie proces zapłonu może być precyzyjnie kontrolowany i bardzo zbliżyć się do idealnego. Oto jak takie układy działają.

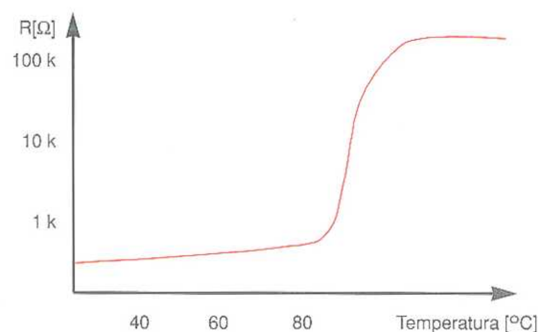
Indukcyjność L i pojemność C dobieramy tak, aby obwód pracował w rezonansie w pobliżu częstotliwości pracy falownika. Wówczas amplituda napięcia na kondensatorze w rezonansie będzie w przybliżeniu tyle razy większa od amplitudy sygnału pobudzającego, ile wynosi dobroć obwodu. Jednocześnie dołączony równolegle do pojemności pozystor PTC zaraz po włączeniu zasilania będzie silnie tłumił obwód. Dzięki temu katody świetlówki zostaną dobrze rozgrzane, a napięcie na świetlówce będzie powoli narastało w miarę nagrzewania się pozystora i zmniejszania tłumienia obwodu rezonansowego. Takie działanie gwarantuje zapłon przy najniższym możliwym napięciu w danej temperaturze i w danym stanie świetlówki. Jednocześnie nie występują żadne gwałtowne skoki napięć, które tak skutecznie niszczą katody świetlówek. Istotnie, trwałość świetlówki zasilanej takim układem jest w zastosowaniu domowym kilkakrotnie większa, oczywiście jeśli prawidłowo dobrano elementy reaktancyjne i pozystor do falownika i świetlówki.

Jeszcze słówko na temat pozystora.

Charakterystyka typowego pozystora (PTC) – rys. 5 – nie najlepiej odpowiada omawianemu zastosowaniu. W tym zastosowaniu potrzebne jest silne tłumienie obwodu przez pierwsze ok. 0,5 s, co jest gwarantowane przez rezystancję rzędu 100 Ω, następnie szybki wzrost rezystancji o dwa – trzy rzędy wielkości. W czasie pracy na pozystorze panuje duże napięcie, rzędu 100 V. Moc na nim wydzielana jest więc spora, korzystnie jest aby jego rezystancja była wówczas jak największa. Dziś można już kupić elementy specjalnie przeznaczone do pracy w tym zastosowaniu. Są firmy, które wyspecjalizowały się w produkcji tylko tych elementów (np. CERA-MITE).



Rys. 4. Elektroniczny układ zapłonowy z falownikiem



Rys. 5. Pożądana charakterystyka pozystora do zapłonu świetlówek

Aspekt praktyczny zastosowania świetlówek

Powstaje pytanie, kiedy warto zastosować do oświetlenia świetlówkę i z jakim układem zasilania, a kiedy inne źródło światła. Z pewnością błędem jest instalowanie opraw ze świetlówkami w miejscach, gdzie przebywa się krótko, często się wchodzi i wychodzi. Częste zapalanie i krótki czas działania po zapłonie spowoduje, że lampa szybko się zużyje. Jej eksploatacja nigdy nie będzie tańsza niż zwykłej żarówki. Świetlówki kompaktowe warto stosować w miejscach, gdzie światło zapala się nie więcej niż raz, dwa razy dziennie, a czas świecenia jest długi. Na przykład, świetlówki bardzo dobrze sprawdzają się w oświetlaniu dojścia do furtki, czy podświetleniu numeru domu, ze względu na znacznie mniejszy pobór mocy niż żarówki przy podobnym strumieniu świetlnym. W takich miejscach należy stosować wyłącznie urządzenia z elektronicznymi zapłonnikami. Układy klasyczne nie będą dawały sobie dobrze rady przez małą skuteczność działania w niskich temperaturach i znaczne obniżenie trwałości lampy.

Powstaje pytanie, kiedy i gdzie warto stosować zapłon klasyczny. Odrzuciliśmy go we wnętrzach mieszkań ze względu na miganie lampy z częstotliwością sieci, co męczy i niszczy wzrok. Nie najlepiej takie oprawy nadają się na zewnątrz. Gdzie zatem można bez obawy o negatywne skutki je stosować? Wydaje się że jedynym sensownym ekonomicznie zastosowaniem są miejsca oświetlane sztucznie całą dobę, miejsca w których ludzie nie przebywają dłużej, a więc wszystkie przejścia podziemne i tunele. Tam lampa zaświeci się jeden raz po włożeniu w oprawę i będzie świecić przez cały okres swego życia. Przypadki wyłączenia zasilania należy uznać za incydentalne i nie wpływające na jej trwałość.

Warto wspomnieć, że producenci świetlówek, definiując trwałość swych wyrobów, podają najczęściej maksymalną liczbą zapłonów w układzie klasycznym. Zazwyczaj, jeśli jest uczciwie wyliczona, nie przekracza ona 1000. Trwałość typowej żarówki wynosi 1000 godzin, jej energochłonność jest 3 do 5 razy większa. Oznacza to, że nawet świetlówki kompaktowe z wbudowanym układem zapłonowym, mimo swej wysokiej ceny, są opłacalne w eksploatacji. Oprawy świetlne z elektronicznymi falownikami i wymiennymi świetlówkami byłyby jeszcze bardziej ekonomiczne, gdyby... średni czas między awariami typowego falownika mocy był dłuższy niż czas życia świetlówki zasilanej takim falownikiem. Można się bowiem spodziewać co najmniej 10 lat pracy świetlówki w cyklu podanym wyżej, czyli 3 godziny pracy i 2 zapłony dziennie.

Autor tego artykułu eksploatuje kilka świetlówek, żadna z nich nie wykazuje najmniejszych objawów zużycia. Najstarsza ma za sobą 3 lata pracy, szacując średnio 3 godziny pracy i 2 zapłony dziennie, daje to ok. 3300 godzin pracy i 2200 zapłonów. Świetlówka zaświecana klasycznym układem dawno przestałaby działać.

Wykonanie falownika mocy, pracującego z amplitudami wyjściowymi kilkuset woltów, o odpowiednio dużej trwałości, wymaga:

- zastosowania podzespołów półprzewodnikowych o dużym zapasie mocy strat i napięcia przebicia,
- odpowiedniego zabezpieczenia urządzenia przed wpływami otoczenia, przede wszystkim przed wilgocią, która powoduje korozję,
- użycia najwyższej jakości elementów, przede wszystkim kondensatora filtrującego napięcie zasilania,
- dobrego zabezpieczenia urządzenia przed wystąpieniem przypadków szczególnych, czyli uszkodzenia i zużycia świetlówki, również zwarć,
- zastosowania dobrego chłodzenia falownika,
- w miarę możliwości przewidzenia przebiegu procesów starzeniowych elementów falownika i zastosowania rozwiązań układowych eliminujących negatywne skutki tych procesów.

Po skonstruowaniu układu wg tych zasad można liczyć na bardzo długi okres bezawaryjnej eksploatacji oprawy. Przypomnijmy, że dziś świetlówka o mocy 20 W kosztuje 10 do 15 złotych, nie jest więc droga jeśli zważymy, że będzie pracować 10 lat.

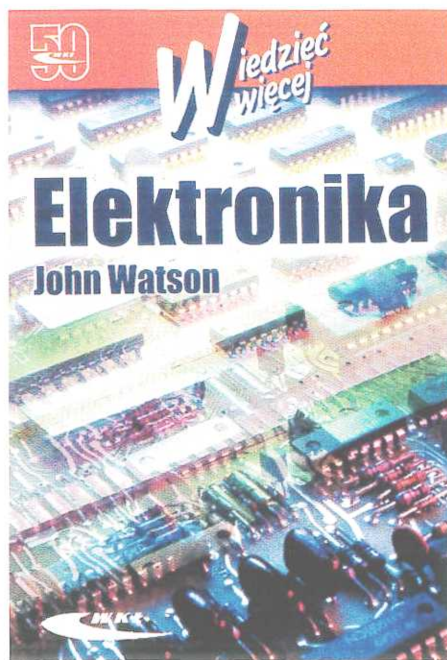
Na koniec jedno ostrzeżenie. W handlu można kupić świetlówki kompaktowe zarówno z zasilaniem elektronicznym, jak i z układem klasycznym. Te drugie są najczęściej o połowę tańsze. Powiedzmy to wyraźnie: nie ma żadnego ekonomicznego uzasadnienia do stosowania kompaktowych lamp z zapłonem klasycznym! Nie nadają się do zastosowania w domu, bo migają w czasie pracy, nie nadają się na zewnątrz, bo na mrozie trudno się zaświecają, nie można w nich wymienić świetlówki, bo są nierozbieralne, a zużywają się pięciokrotnie szybciej niż dobrze skonstruowane lampy elektroniczne. Ich trwałość podawana jest najczęściej dla pracy ciągłej z jednym zapłonem w czasie swego życia. W praktyce między bajki należy włożyć 10 tysięcy godzin pracy takiej lampy.

Miłego świecenia! ■

Piotr Szlachta

Przegląd wydawnictw

John Watson
WIEDZIEĆ WIĘCEJ – ELEKTRONIKA
Tłumaczenie: Michał Nadachowski
Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1999, 448 stron



Nakładem Wydawnictw Komunikacji i Łączności ukazała się książka dla tych wszystkich, którzy pragną „wiedzieć więcej" i dowiedzieć się niemal wszystkiego na temat współczesnej elektroniki.

Książka, o charakterze poradnika i przewodnika, zawiera treści przygotowane w sposób niezwykle przystępny. Została przygotowana przez autora z bogatym doświadczeniem edukacyjnym, którego książki były publikowane przez czołowe zagraniczne firmy wydawnicze.

Książka „Wiedzieć więcej – elektronika" składa się ze wstępu, trzech części zawierających główny materiał dydaktyczny oraz dodatków z przykładowymi projektami konstrukcyjnymi, słownikiem terminów z zakresu elektroniki oraz obszernym skorowidzem. W celu ułatwienia odbioru jej treści została wzbogacona wieloma ilustracjami i rysunkami. Zjawiska są opisywane bardziej od strony jakościowej niż ilościowej, dzięki czemu matematyczny ich opis zredukowano do minimum.

Dwie z trzech głównych części książki zostały nazwane: elektronika liniowa i elektronika cyfrowa. Taki podział może budzić pewne zastrzeżenia, ponieważ z treści wynika, że w części zatytułowanej „elektronika liniowa" omawiana jest elektronika analogowa, której częścią są zarówno układy liniowe jak i nieliniowe.

Praca Johna Watsona powinna stać się obowiązkową lekturą wszystkich osób zaczynających interesować się elektroniką, jak również może stanowić – dla popularyzatorów elektroniki – doskonały przykład podania trudnych treści prostym językiem. *(cr)*

Nagrody w ankiecie "REDAGUJ WRAZ Z NAMI" 12/99

Dziękujemy za liczny udział w ankiecie. Wasze opinie pomogą nam w ustalaniu tematyki dalszych numerów "Radioelektronika". W wyniku losowania następujący uczestnicy ankiety otrzymują nagrody – odtwarzacze osobiste: **Jan Bielawny – Szczecin, Edward Chmielak – Kłodzko, Jerzy Nowik – Szczecin, Dawid Krupa – Zgorzelec, Robert Świętoń – Iwierzyce**

Nagrody wysyłamy pocztą.

Drodzy Czytelnicy

Prosimy o ocenę wybranych artykułów tego numeru w skali punktowej od 0 do 10. Każdy uczestnik ma do dyspozycji 10 punktów, które może rozdzielić na kilka artykułów lub przyznać je jednemu, najbardziej interesującemu. Suma przyznanych punktów nie może być większa niż 10. Odpowiedzi nie spełniające tego warunku nie będą brane pod uwagę.

Wśród uczestników ankiety rozlosujemy nagrody – 5 odtwarzaczy osobistych.

Termin nadsyłania ankiet – 25 lutego 2000 r.

ANKIETA "REDAGUJ WRAZ Z NAMI" 2/2000

Listę nagrodzonych osób opublikujemy w nrze 4/2000.

Artykułom z nr 2/2000 przyznaję następujące liczby punktów (od 0 do 10; suma maksimum 10):

	Liczba punktów
1. Z kraju i ze świata	
2 Telewizja cyfrowa	
3. Prosty tester spalin	
4. Domowy wykrywacz gazu	
5. .Układ Graetza czy układ Pollaka ?	
6. Hallotrony – czujniki pola magnetycznego	
7. Moduł zapłonowy GL-226 firmy Obrem-Elektronika	
8. Regulator prędkości roweru z napędem elektrycznym	

Przegląd wydawnictw

Janusz A. Dobrowolski
MONOLITYCZNE MIKROFALOWE UKŁADY SCALONE – MODELOWANIE, PROJEKTOWANIE I POMIARY
Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999, 288 stron

Nakładem Wydawnictw Naukowo-Technicznych ukazała się kolejna książka z serii „Układy i systemy elektroniczne" zawierająca najbardziej istotne informacje o modelowaniu, projektowaniu, wytwarzaniu i pomiarach monolitycznych mikrofalowych układów scalonych, których istotną cechą jest to, że operują sygnałami o długościach fali porównywalnych, a nawet krótszych od ich własnych wymiarów geometrycznych.



Monolityczne mikrofalowe układy scalone (MMUS) znajdują obecnie zastosowanie w odbiornikach cyfrowej telewizji satelitarnej i naziemnej, w komputerowych sieciach rozległych, a także w sieciach światłowodowych i w telefonii komórkowej.

Książka składa się z dziesięciu rozdziałów obejmujących cztery grupy zagadnień dotyczących monolitycznych mikrofalowych układów scalonych. Pierwsza obejmuje technologię otrzymywania podstawowego materiału (GaAs) i wytwarzania podstawowych struktur MMUS, takich jak rezystory, kondensatory, elementy indukcyjne, tranzystory i diody. W drugiej części zaprezentowano modelowanie i właściwości czynnych i biernych elementów MMUS. Część trzecia zawiera zagadnienia układowe, związane ze wzmacniaczami, mieszaczami, generatorami oraz przełącznikami, tłumikami i przesuwnikami fazowymi. W ostatniej, czwartej części przedstawiono techniki pomiarowe MMUS.

Praca Janusza Dobrowolskiego jest przeznaczona dla studentów wydziałów elektroniki i telekomunikacji. Okaże się także przydatna dla inżynierów elektroników zajmujących się techniką mikrofalową, mikroelektroniką wielkich częstotliwości i telekomunikacją bezprzewodową. *(cr)*

Książkę można nabyć za zaliczeniem pocztowym (cena 25 zł). Adres: Dział handlowy WNT, skr. poczt. 359, 00-950 Warszawa, tel./fax 826-82-93). Dołączenie tego kuponu upoważnia do zakupu z rabatem 10% (cena 22,50 zł + koszt przesyłki 3 zł). Kupon jest również uwzględniany przy zakupie tej książki w patronackiej księgarni WNT – "Salonie Wydawców" w Warszawie przy ul. Mazowieckiej 2/4.

ReAV 2/2000 rabat 10 %

9. MIC502 – sterownik wentylatorów ☐
10. Jak to jest z tym roamingiem ☐
11. Sposoby na świetlówki ☐
12. Hit na koniec wieku ☐
13. Głowice na pasmo 87,5÷108 MHz ☐
14. Aktualności AV ☐
15. Projektory ☐
16. Wzmacniacz PM 7000 firmy Marantz ☐
17. Profesjonalne DV ☐
18. Wielkoformatowa ściana LED BARCO DLITE ☐
19. Clarion VRX 8470R multimedialny odbiornik samochodowy ☐
20. Magnetowid S-VHS Thomson VSH 2080 G ☐
21. Głośniki Visaton ☐

Imię i nazwisko ....

....

Adres: ....

....

....

Wiek: .... **lat**

Wykształcenie:
podstawowe ☐ średnie ☐ wyższe ☐

Czy jest Pan(i) prenumeratorem ReAV?
tak ☐ nie ☐

Propozycja tematu, który należałoby omówić w "ReAV".

....

....

....

HIT NA KONIEC WIEKU

Firmy Cisco i Laing Homes uruchomiły pierwszy w Europie Dom Internetowy.

Dom Internetowy jest miejscem, w którym mieszkańcy mogą zdalnie włączać ogrzewanie i oświetlenie, bez ruszania się z fotela sprawdzać, kto stoi przed drzwiami wejściowymi, bądź pilnować dziecka śpiącego w łóżeczku i jednocześnie pracować w ogródku.

Dom Internetowy to wspólne przedsięwzięcie firm Cisco i Laing Homes, którego celem jest przedstawienie współczesnego rozwiązania internetowego oraz zademonstrowanie sposobu, w jaki Internet zmienia dosłownie wszystkie aspekty współczesnego życia: pracę, mieszkanie, rozrywkę i naukę.

Nowy, podmiejski domek jednorodzinny, którego koszt budowy wyniósł 500 tys. funtów (ok. 3,4 mln zł), wygląda z pozoru dość zwyczajnie. Nie ma w nim migających lampek, futurystycznego wystroju wnętrza ani gadżetów nadających sygnały dźwiękowe. Ale *Dom Internetowy*, stojący w Watford na północ od Londynu, jest wewnątrz wręcz nafaszerowany najnowszymi rozwiązaniami techniki internetowej. Jego „centralny system nerwowy" nie rzuca się w oczy, gdyż mieści się w szafce na szczotki. Widoczne są jedynie dwa atrybuty współczesnej techniki — urządzenia niezbędne do sterowania funkcjami internetowymi — komputery osobiste (zainstalowane w gabinecie i w każdej z dwóch sypialni) oraz bezprzewodowy, łatwy w użyciu, uniwersalny "pilot internetowy". Wystarczy kliknąć ikonę znajdującą się na ekranie komputera lub nacisnąć przycisk pilota internetowego, aby *Dom Internetowy* ożył.

Jedną z najważniejszych korzyści, jakie przynosi mieszkanie w *Domu Internetowym*, jest możliwość zdalnego dostępu i sterowania. Jeżeli mieszkaniec jest w pracy i przypomni sobie, że nie wyłączył ogrzewania, może wyłączyć je, logując się do witryny internetowej swego domu i klikając odpowiednią ikonę.

Poszczególne funkcje *Domu Internetowego* wywołuje się naciskając przyciski pilota internetowego lub klikając ikony znajdujące się na ekranie monitora. Umożliwiają one sterowanie typowymi czynnościami domowymi, takimi jak:

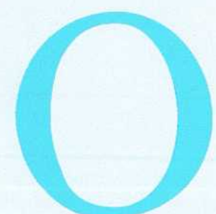
- regulacja ogrzewania i oświetlenia z dowolnego miejsca wewnątrz lub na zewnątrz domu,
- kontrola stanu gniazdek elektrycznych w każdym punkcie domu, a więc na przykład zdalne włączanie maszynki do kawy z salonu, sypialni lub ogrodu,
- odbywanie spotkań twarzą w twarz przy użyciu urządzenia wideotelekonferencyjnego zainstalowanego w gabinecie,
- sprawdzanie, kto jest przed drzwiami frontowymi — kamera monitoruje drzwi wejściowe, a obraz z niej można oglądać na ekranie telewizora,
- uzupełnianie stanu lodówki — ręczny skaner umożliwia śledzenie stanu zapasów, a centralny komputer układa na tej podstawie listę zakupów internetowych,
- odpoczynek przed telewizorem (z płaskim ekranem), oglądanie najnowszych filmów z odtwarzacza DVD, przeglądanie Internetu na ekranie telewizora przy użyciu bezprzewodowej klawiatury i trackballa.
- kopiowanie z Internetu plików z muzyką o formacie MP3 i ładowanie ich do przenośnego, osobistego odtwarzacza,
- rezerwacja biletów do kina, załatwianie spraw urzędowych, korzystanie z usług służby zdrowia, sprawdzanie konta bankowego, kupowanie nowych ubrań — wszystko to bez ruszania się z wygodnego fotela.

Dom Internetowy został wzniesiony przez firmę budowlaną Laing Homes, a wyposażenie internetowe zainstalowała firma Cisco, światowy lider w dziedzinie rozwiązań internetowych.

Dom Internetowy jest obecnie otwarty dla prasy i specjalistów z branży. Firma Laing Homes rozpoczęła już proces wbudowywania infrastruktury internetowej do wszystkich budynków wznoszonych na tym samym osiedlu w Watford, a ponadto planuje opcjonalnie włączać infrastrukturę internetową do wszystkich przyszłych swoich projektów domów. *(cr)*

GŁOWICA UKF NA PASMO 87,5÷108 MHz

Przedstawiona w artykule głowica UKF służy do odbioru stacji radiofonicznych, nadających na górnym zakresie UKF i może być wykorzystana do przestrojenia starych odbiorników UKF z dolnego zakresu, lub do budowy amatorskiego odbiornika radiowego.



Opisana niżej głowica UKF, po odpowiednim skorygowaniu wartości elementów wchodzących w skład obwodu wejściowego i heterodyny, może być również wykorzystana przez krótkofalowców do budowy urządzeń nadawczo-odbiorczych dla pasm 144÷146 MHz oraz 430÷440 MHz.

Opis układu

Głowica składa się z następujących bloków funkcjonalnych (rys. 1):

- obwodu wejściowego z elementami L1, C1, C2, D2, przestrajanego współbieżnie z obwodem heterodyny,
- mieszacza zrównoważonego – z układem scalonym US1 NE612 lub NE602,
- Układu heterodyny – z tym samym układem US1, wraz z układem ARCz (automatycznej regulacji częstotliwości),
- filtru wyjściowego 10,7 MHz z elementami L2, C11, C12,
- wzmacniacza p. cz. z układem scalonym US2,
- stabilizatora napięcia zasilającego głowicę z tranzystorem T1 i diody Zenera D1.

Sygnał z anteny odbiorczej jest doprowadzony za pomocą transformatora w.cz. do równoległego obwodu rezonansowego złożonego z elementów L1, C1, C2, D2, na wejściu głowicy. Uzwojenie wtórne L1 dopasowuje małą impedancję anteny do dużej impedancji obwodu rezonansowego. Po wydzieleniu częstotliwości użytecznych leżących w pasmie 87,5÷108 MHz, sygnał jest doprowadzany dalej, do układu US1 za pomocą dzielnika pojemnościowego złożonego z elementów C1, C2 i D2, których zadaniem jest dopasowanie impedancji. Do przestrajania obwodu wejściowego służy warikap BB104 grupy B.

Trzeba zwrócić uwagę na fakt, że zastosowanie w tym miejscu obwodu nie przestrajanego, szerokopasmowego byłoby nie wskazane ze względu na częstotliwość pośrednią głowicy wynoszącą 10,7 MHz i wynikające z tego kłopoty z częstotliwościami lustrzanymi. Zilustrujmy ten problem następującym przykładem: dla częstotliwości heterodyny 98 MHz uzyskamy częstotliwość pośrednią 10,7 MHz dla dwóch częstotliwości odbieranych, to jest 108,7 MHz oraz 87,3 MHz zgodnie z zależnością 108,7 – 98 = 10,7 oraz 98 – 87,3 = 10,7. Widzimy więc, że oprócz sygnału pożądanego o częstotliwości 108,7 MHz można również odebrać sygnał zakłócający o częstotliwości 87,3 MHz. Ten drugi sygnał, zwany częstotliwością lustrzaną, należy odpowiednio stłumić w obwodzie wejściowym głowicy.

Dalej sygnał wejściowy przechodzi do układu US1, gdzie jest mieszany z sygnałem generatora lokalnego pracującego na częstotliwościach od 76,8 do 97,3 MHz. Do elementów ustalających zakres częstotliwości pracy generatora lokalnego wchodzą elementy C5, C6, C7, L3, D3 oraz C8, C9, D4 i R3, które tworzą układ automatycznej regulacji częstotliwości.

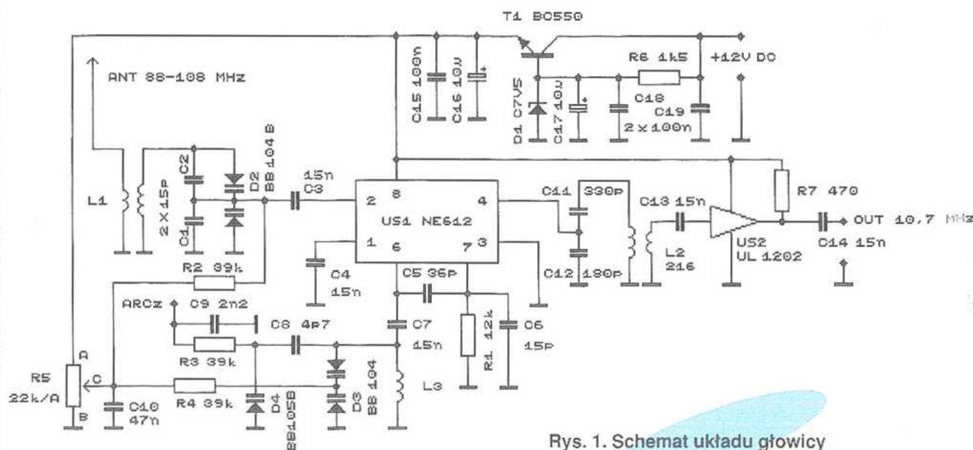
Po zmieszaniu sygnału użytecznego z sygnałem generatora, następuje odfiltrowanie w równoległym obwodzie rezonansowym wszystkich zbędnych produktów przemiany częstotliwości z wyjątkiem częstotliwości pośredniej 10,7 MHz, będącej różnicą częstotliwości odbieranej i częstotliwości heterodyny. Mała impedancja wyjściowa układu US1 jest dopasowana do impedancji równoległego obwodu wyjściowego L2 przez dzielnik pojemnościowy z kondensatorami C11 i C12. Z kolei dopasowanie obwodu rezonansowego do niewielkiej impedancji wejściowej wzmacniacza p. cz. FM z układem US2 jest zrealizowane za pomocą uzwojenia wtórnego filtru 7 x 7 typu 216.

Wzmacniacz US2 zapewnia poziom sygnału użytecznego w granicach od 1 mV do 10 mV, przy dołączonej do wejścia głowicy, prowizorycznej antenie w postaci odcinka przewodu o długości ok. 75 cm. Jeżeli głowica będzie współpracować z układami UL1242, UL1244, UL1245, które do poprawnej pracy wymagają napięć wejściowych nie mniejszych niż 75 µV, to taki poziom napięć wyjściowych z głowicy jest wystarczający. Jeżeli jednak głowica ma pracować w odbiorniku wyposażonym w prosty układ detektora stosunkowego, np. w odbiorniku Julia Stereo, to trzeba zastosować dodatkowy wzmacniacz p. cz. o dużym wzmocnieniu, bowiem w przeciwnym razie może się okazać, że nie będzie możliwości poprawnej demodulacji sygnału FM ze względu na pasożytniczą modulację amplitudy powstającą na obwodach rezonansowych w torze p. cz. odbiornika.

Głowica jest zasilana ze stabilizatora napięcia z tranzystorem T1 i diodą Zenera D1.

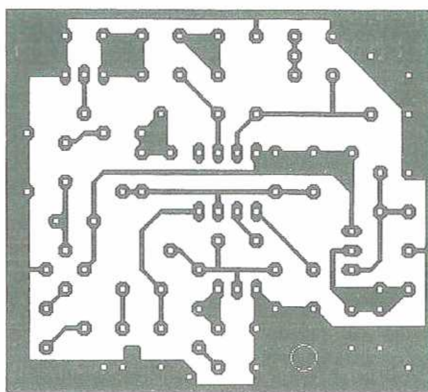
Konstrukcja i uruchomienie

Głowicę montujemy na płytce drukowanej przedstawionej na rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce przedstawiono na rys. 3. Płytka drukowana została tak zaprojektowana, aby można ją było wykonać za pomocą pisaka z końcówką 0,5 mm. W miejscu oznaczonym na płytce kółkiem (na powierzchni masy) przykręcamy wkręt M3, który posłuży później do zamocowania mechanicznego głowicy.

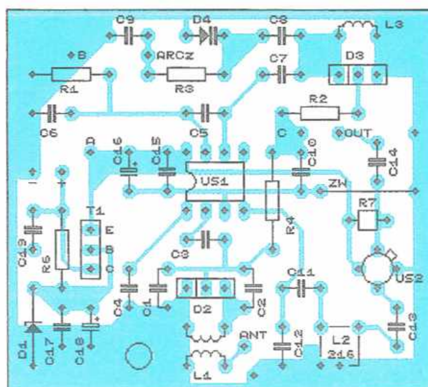


Rys. 1. Schemat układu głowicy

Montaż rozpoczynamy od wlutowania zwory ZW, oznaczonej na rys. 3. W dalszej kolejności lutujemy pozostałe elementy układu z wyjątkiem elementów filtru wejściowego L1, C1, C2, D2, które wmontujemy na końcu.
Pozostaje jeszcze wykonanie cewek L1 i L3. Do tego jest potrzebny drut DNE 0,5 i kawałek papieru, z którego wykonamy dwa korpusy o średnicy zewnętrznej 3 mm. Na korpusie należy nawinąć starannie zwój przy zwoju, 5 zwojów drutu DNE, po czym zalać całość klejem wodoodpornym, najlepiej szybkoschnącym. W ten sposób wykonujemy obie cewki, z których jedna – L3 będzie w obwodzie generatora, natomiast druga – L1, po dowinięciu dwóch zwojów uzwojenia wtórnego, będzie pracować w obwodzie wejściowym. Uzwojenie wtórne nawijamy starannie w tym samym kierunku co pierwotne, bezpośrednio na uzwojeniu pierwotnym.
Teraz możemy dołączyć potencjometr strojeniowy R5 za pomocą odpowiedniej długości przewodu montażowego. Jako R5 najlepiej użyć potencjometru wieloobrotowego typu helipot. Teraz po włączeniu napięcia zasilającego 9÷18 V, sprawdzamy napięcie wyjściowe ze stabilizatora na końcówce 8 US1. Powinno być ok. 6,5 V. Następnie kontrolujemy zakres przestrajania heterodyny, podłączając miernik częstotliwości do końcówki 7 US1. Jeżeli zakres przestrajania jest nieodpowiedni, to korekcję całego zakresu pracy heterodyny można uzyskać korygując wartości pojemności kondensatorów C5 i C6.
W układzie modelowym zakres przestrajania wynosił od 76,8÷101,0 MHz. Ten nieco szerszy zakres przestrajania można ograniczyć dolutowując do potencjometru wieloobrotowego R5, odpowiednio dobrane rezystory od strony masy (na schemacie punkt B) i od strony plusa zasilania punkt A. Rezystory te lutujemy w razie konieczności bezpośrednio do wyprowadzeń potencjometru R5. Jeżeli w trakcie eksploatacji okaże się, że dla danego typu odbiornika, w którym zostanie zamontowana głowica, zakres przestrajania ARCz (zakres "trzymania" częstotliwości) okaże się zbyt mały, to można zwiększyć wartość potencjometru C8.
Następnie do końcówki 2 układu scalonego US1 podłączamy przez kondensator C3 odcinek przewodu spełniający funkcję prowizorycznej anteny, a następnie kręcąc potencjometrem R5 staramy się odebrać najsilniejszą stację z zakresu, obserwując przebieg wyjściowy sygnału na oscyloskopie podłączonym do wyjścia głowicy. Teraz kręcąc rdzeniem cewki L2 i korygując dostrojenie do stacji za pomocą potencjometru R5, staramy się dostroić filtr wyjściowy do częstotliwości pośredniej 10,7 MHz. Po tych czynnościach możemy wmontować elementy obwodu wejściowego.
Przy antenie o długości 1,5 m, dla najsilniejszej stacji radiowej poziom napięcia wyjściowego wynosił 20 mV. Należy przy tym zaznaczyć, że podane tutaj wartości nie są napięciami skutecznymi lecz wartościami szczytowymi zmierzonymi oscyloskopem.
Na koniec pozostaje jeszcze zaekranować cały układ blachą aluminiową, lub lepiej



Rys. 2. Płytka drukowana głowicy (skala 1:1)



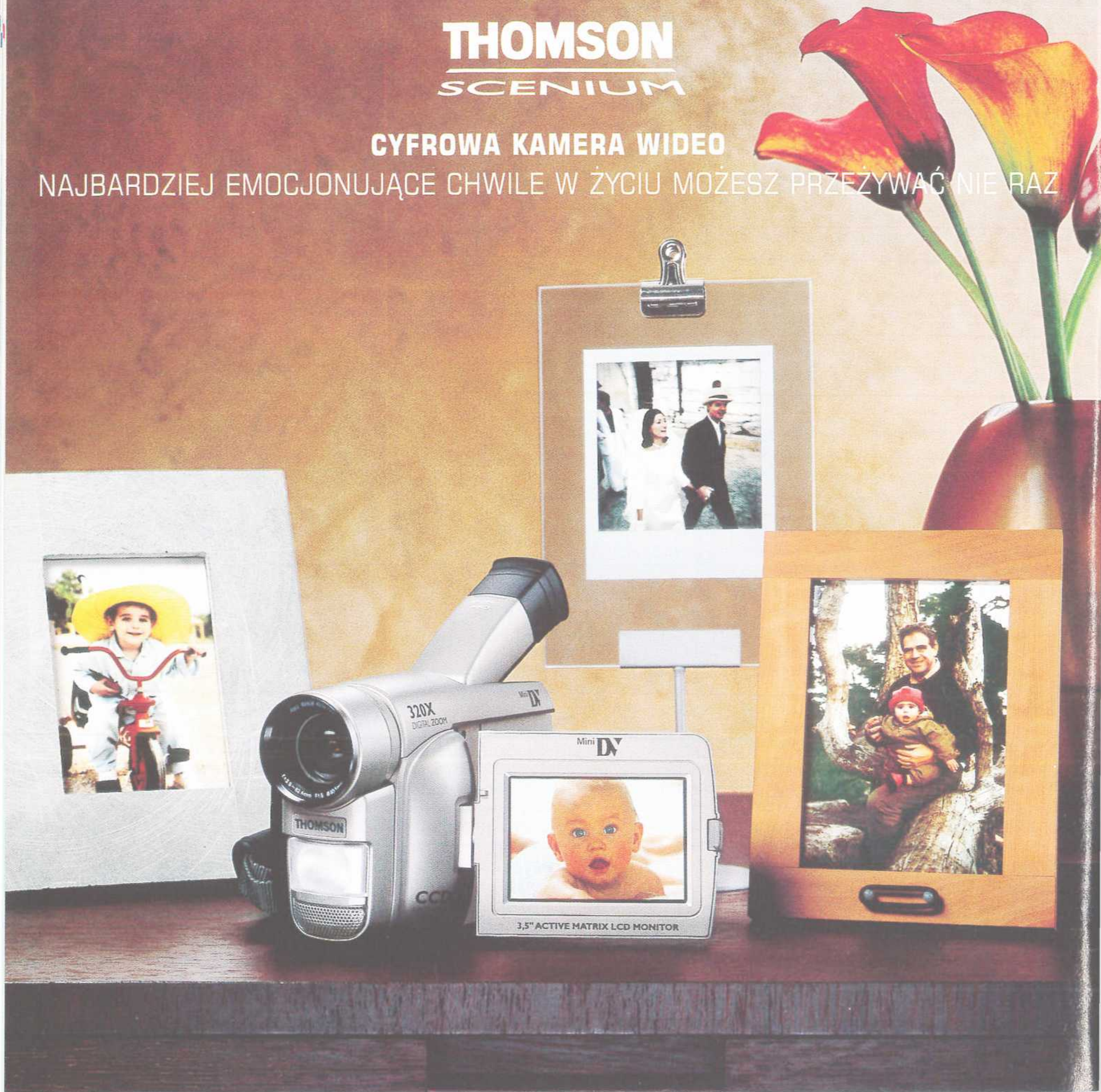
Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce

miedzianą, a najlepiej posrebrzoną. Ekranowanie za pomocą blachy stalowej nie jest zalecane w urządzeniach pracujących na wielkich częstotliwościach ze względu na tłumienie wnoszone do obwodów rezonansowych. Należy jeszcze pamiętać o połączeniu ekranu z masą głowicy oraz o tym, aby powierzchnie ekranów nie znajdowały się zbyt blisko ścieżek i elementów, ponieważ wprowadzi to do układu dość duże pojemności montażu, rozstrajające cały układ.
Po wykonaniu wszystkich wymienionych czynności możemy uważać naszą głowicę UKF za zmontowaną i zestrojoną.

Wykorzystanie głowicy

Dalsze postępowanie jest uzależnione od celu w jakim wykonaliśmy głowicę. Jeżeli ma ona posłużyć do przestrojenia starego odbiornika radiowego, to dalszą pracę należy poprzedzić zdobyciem schematu przestrajanego radia. Pamiętajmy, że praca bez schematu nie zapewni końcowego sukcesu, a dodatkowo rośnie prawdopodobieństwo popełnienia jakiegoś destrukcyjnego błędu.
Kierując się schematem należy z odbiornika wymontować wszystkie elementy starej głowicy UKF pozostawiając ewentualnie wzmacniacz p. cz. i filtr ceramiczny. Następnie należy zamocować mechanicznie głowicę wewnątrz radia za pomocą wkrętu M3. Potem podłączamy napięcie zasilające. W tym celu można wykorzystać napięcie zasilające poprzednią głowicę lub skorzystać bezpośrednio z napięcia dostarczanego przez zasilacz odbiornika. W dalszej kolejności łączymy wyjście głowicy z wejściem toru p. cz. odbiornika. Jeżeli jest to konieczne ze względu na odległość łączonych punktów, to połączenie wykonujemy przewodem ekranowanym, pamiętając aby ekran lutować do masy tylko z jednej strony kabla. Dzięki temu unikniemy wnoszenia zniekształceń przez prądy przypadkowo płynące ekranem.
Pozostaje jeszcze dołączyć układ ARCz, jeżeli jest on w odbiorniku i wejście antenowe połączyć z gniazdem antenowym odbiornika. Pamiętajmy, że wejście naszej głowicy jest wykonane jako niesymetryczne o impedancji 50÷75 Ω. Dlatego w razie konieczności montujemy na tylnej płytce odbiornika koncentryczne gniazdo antenowe.
W przypadku, kiedy stara głowica była przestrajana pojemnością lub indukcyjnością, należy jeszcze znaleźć miejsce na zainstalowanie potencjometru strojeniowego. Jeżeli głowica była wcześniej przestrajana napięciem, to istnieje w większości przypadków możliwość wykorzystania starych mechanizmów przestrajania, tak aby współpracowały z nową głowicą UKF i wtedy nie trzeba montować potencjometra R5. Należy jednak pamiętać, że w takim przypadku zakres napięć przestrajających może się okazać nieodpowiedni dla nowej głowicy i konieczne okaże się wtedy skorygowanie tych napięć (w większości odbiorników jest to możliwe), a jeśli nie jest to możliwe, należy skorygować wartości odpowiednich elementów generatora lokalnego.
Oczywiście nie wszyscy czytelnicy skonstruują głowicę, aby przestrajać nią stary odbiornik UKF. Niektórzy zapewne zechcą wykonać na bazie tej konstrukcji własny amatorski odbiornik radiowy. Można wtedy wykorzystać we wzmacniaczu p. cz. układ scalony UL1244, który nie jest co prawda już nową konstrukcją, lecz za to jest tani, łatwo dostępny i ma prosty schemat aplikacyjny. Z wyborem wzmacniacza m. cz. nie będzie kłopotu ze względu na duży wybór tego rodzaju układów. Ci, którzy zechcą wykorzystać głowicę do odbioru stacji z pasm amatorskich, powinni wykonać filtr wejściowy jako przestrajany płynnie ze względu na konieczność kilkupunktowego zestrojenia obwodu wejściowego i heterodyny. Należy również zwrócić uwagę na uzyskanie jak najlepszej współbieżności przestrajania tych obwodów, ponieważ w zastosowaniach radiokomunikacyjnych ma to ogromne znaczenie. Konstrukcja toru p. cz. odbiornika radiokomunikacyjnego znacznie różni się od rozwiązań stosowanych w radiofonii powszechnego użytku, jednak dokładne ich omówienie przekracza ramy tego artykułu. ■

Mariusz Janikowski
e-mail:bc107@priv2.onet.pl


THOMSON
SCENIUM
CYFROWA KAMERA WIDEO
NAJBARDZIEJ EMOCJONUJĄCE CHWILE W ŻYCIU MOŻESZ PRZEŻYWAĆ NIE RAZ
320X
DIGITAL ZOOM
Mini DV
THOMSON
3,5" ACTIVE MATRIX LCD MONITOR

CD REKORDER PIONEER PDR-509

Oprócz Philipsa, także Pioneer oferuje CD rekordery. Stosując model PDR-509 (fot.) nagrywa się płyty CD do wielokrotnego CD-RW i jednorazowego(CD-R) zapisu. Możliwe jest nagrywanie ze źródeł cyfrowych dźwięku DAT, MD, CD, DCC z zakresu częstotliwości próbkowania od 10 kHz do 59 kHz. Układ konwertera częstotliwości próbkowania przetwarza sygnały automatycznie na standard 44,1 kHz. System Z-Concept redukuje zniekształcenia i jitter, a układ *Legato Link Conversion* odzyskuje dane (24 bity) wynikające z 16-bitowego przetwarzania sygnałów zapisywanych na płytach CD. Układ cyfrowego ustawiania poziomu zapisu umożliwia ręczne dopasowanie poziomu sygnału przy kopiowaniu płyt CD. Synchroniczne cyfrowe kopiowanie utworów przy wykorzystaniu pamięci (1 Mbit) bufora audio, zabezpiecza przed utratą początku zapisywanego utworu, wynikającego z nieznacznego opóźnienia czasowego.
Do dyspozycji jest kilka możliwości kasowania utworów: ostatniego, kilku jednocześnie, wszystkich, zawartości tablicy danych TOC, całego dysku. Mechanizm czyszczenia głowicy laserowej chroni ją przed zabrudzeniem. Parametry CD rekordera są następujące: pasmo przenoszenia 2÷20000 Hz, sygnał/szum: zapis 92 dB, odtwarzanie 112 dB. Cena 2499 zł. *P.J*



PRZENOŚNA KAMERA WEBCAM GO

Firma Creative Technology Ltd wprowadziła na rynek przenośną kamerę do komputerów PC – Video Blaster WebCam Go. Jest to prosta w użyciu kamera internetowa, umożliwiająca cyfrową rejestrację obrazów, również po odłączeniu od komputera.
WebCam Go oferuje wszystkie zalety tradycyjnej kamery, a oprócz tego może działać jako przenośny cyfrowy aparat fotograficzny. Zapewnia doskonałą rozdzielczość, a łącze USB plug-and-play ułatwia instalację. Bogate oprogramowanie upraszcza i ułatwia obsługę.
Program WebCam Control umożliwia użytkownikom regulację ustawień kamery, realizację stop-klatki oraz rejestrację zdjęć i filmów w albumie. WebCam Monitor – inny dołączony program służy do rejestrowania sekwencji wizyjnych, konfigurowania kamery oraz publikacji obrazów na stronach WWW, w tym również do przesyłania obrazów z użyciem protokołu FTP przez łącza stałe i komutowane.
WebCam Go przechowuje zdjęcia w formacie JPEG z rozdzielczością 640x480, co umożliwia ich umieszczanie na stronach i w korespondencji internetowej. Wbudowana pamięć o pojemności 4 MB umożliwia przechowywanie 90 zdjęć z rozdzielczością VGA (640x480) lub ponad 200 zdjęć z rozdzielczością 320x240.
Kamera może pracować w jednym z trzech trybów: pojedynczej ekspozycji, samowyzwalacza i wielokrotnej ekspozycji, do rejestrowania ciągu następujących po sobie zdjęć czyli krótkich filmów.
Mały pobór energii z baterii zasilających (dwie alkaliczne baterie AAA) umożliwia wykonanie do 300 zdjęć. Cena kamery – ok. 155 USD. *(cr)*





CYFROWY APARAT FOTOGRAFICZNY DSC-F505 SERII CYBER-SHOT SONY

DSC-F505 to kolejny cyfrowy aparat z rodziny Cyber-shot. Cechą charakterystyczną aparatu jest konstrukcja obiektywu, umożliwiająca ustawienie go pod różnymi kątami. Obiektyw firmy Carl Zeiss o nazwie Vario Sonnar ma jasność F=2,8÷3,3, ogniskową f= 7,1÷35,5 mm, co daje 5-krotne cyfrowe powiększenie optyczne. Obraz można powiększyć także cyfrowo, maksymalnie 10-krotnie. Przetwornik CCD 1/2" HAD ma 2,1 mln punktów. Do dyspozycji jest ręczne i automatyczne ustawianie ostrości, szybkość migawki 1/6÷1/600 s (12 wartości), przysłona F2,8÷F8 (7 wartości), cztery efekty specjalne: Słońce, Black&White, Sepia, Negatyw. Zdjęcia o rozdzielczości UXGA, XGA, VGA są zapisywane w pamięci Memory Stick. W standardowej pamięci 4 MB mieści się 15/8 zdjęć jakości standardowej i dokładnej o rozdzielczości UXGA, 49/27 zdjęć XGA i 63/38 zdjęć VGA. Można nagrać także krótką sekwencje filmową (Video mail mode-rozdzielczość 160x112 punktów) do wysłania pocztą elektroniczną lub komentarz słowny do zdjęć. Wyjście AV umożliwia dołączenie aparatu do telewizora, a cyfrowe dołączenie-do komputera. Aparat fotograficzny jest niewielki szer. 107,2, wys. 62,2, gł. 135,9 mm, masa 475 g. *P.J*

DYKTAFON CYFROWY PANASONIC RR- QR240

W dyktafonach cyfrowych wykorzystuje się do zapisu dźwięku pamięć elektroniczną zamiast taśmy. W 32 MB pamięci dyktafonu firmy Pansonic można zapisać 60 minut dźwięku z najwyższą jakością lub 4 h 40 minut w trybie LP Log Play. Informacje (396) mogą być przechowywane w 4 katalogach. Możliwe jest uruchamianie zapisu głosem VAS lub nagrywanie i odtwarzanie z timerem. Jest dodatkowe wejście mikrofonowe. *P.J*



PROJEKTORY (1)

Projektory wizyjne są coraz bardziej popularne. Wykorzystywane są do wyświetlania filmów ale przede wszystkim do prezentacji i szkoleń, współpracując z komputerem.

Ponad rok temu prezentowaliśmy przegląd projektorów na polskim rynku. Od tego czasu nastąpiło szereg zmian w ich konstrukcji. Przede wszystkim mają większy strumień świetlny, mniejszy ciężar. Poprawiono jakość i rozdzielczość obrazu. Oto krótka charakterystyka nowości wprowadzanych przez firmy najbardziej liczące się na polskim rynku.

Ask

Norweska firma ASK oferuje 4 projektory przenośne, dwa C1 i C5 o masie 3,7 kg i dwa Impression A8 i A9 cięższe o 1,1 kg. Dwa pierwsze mają strumień świetlny 700 i 800 ANSI lm. Zastosowano w nich lampy UHP o trwałości 4000 h. Modele serii Impression A mają większy strumień 1300 i 1500 ANSI lm, ale dwukrotnie mniejszą trwałość lamp. Wszystkie modele są wyposażone w dwa głośniki. Zoom i ostrość są regulowane ręcznie. Modele serii C mają jedno wejścia komputerowe USB i RS-232, wideo i S-wideo oraz wyjście audio stereofoniczne, projektory serii A mają podwojona liczbę gniazd. Pilot Batmouse III ze wskaźnikiem laserowym ułatwia prowadzenie prezentacji.



Projektor przenośny LCD ASK C1

Barco

Projektory Barco to bardzo liczna rodzina urządzeń profesjonalnych.
Na uwagę zasługują profesjonalne projektory CRT kina domowego serii Cine . Stosowany jest w nich podwajacz linii obrazowych, podnoszący znacznie jakość obrazu dla dużych przekątnych ekranu. Specjaliści firmy Barco uważają, że już dla obrazów o przekątnej 50 cali jest potrzebny podwajacz linii, aby nie była widoczna struktura liniowa obrazu. W celu osiągnięcia jakości obrazu projekcji kinowej można zastosować układ zwielokrotniający liczbę linii poprzez interpolację czterokrotną (*Line Multiplier, Quadrupling*). Stabilność obrazu poprawia zwiększenie częstotliwości ramki do 100 Hz. Obraz z projektorów CRT jest najlepszej jakości. Osiąga się kontrast 1000:1, co gwarantuje znacznie więcej odcieni szarości i naturalne odtwarzanie kolorów. Do wyboru jest kilka formatów obrazu 4:3, 5:3, 16:9, format kinowy (*cinemascopic*). Układ Iris^3 automatycznie ustawia zbieżność kolorów oraz geometrię obrazu. W tym celu zastosowano kamerę CCD i technikę DSP do kontroli zbieżność kolorów.


Profesjonalny projektor CRT do kina domowego Cine 8 firmy Barco

Firma Barco oferuje projektor LCD model G9300 o największym strumieniu świetlnym 7000 lumenów, rozdzielczości SXGA. Aby zapewnić jak najlepszą jakość obrazu, są stosowane układy TCR plus (*True Color Reproduction*) dla sygnałów wideo i Pixel Map. Procesor dla sygnałów wideo z komputera. Układ TCR znacznie poprawia jakość barw. Stosowane są także układy: zapewniające optymalną temperaturę barwową obrazu, korekcji gamma, redukcji szumów, poprawy ostrości obrazu, jest eliminowany efekt *jitter*.
Układ PMP jest stosowany do sygnałów komputerowych, aby dopasować rozdzielczość obrazu komputerowego do rozdzielczości projektora. Brak zgodności rozdzielczości może powodować utratę części informacji i pogorszenie jakości obrazu. Potrzebna jest wtedy korekcja obrazu zwiększająca lub zmniejszająca liczbę pikseli. Procesor sprawdza każdy punkt i poddaje cyfrowej obróbce.
Firma Barco wprowadziła nową serię projektorów ELM (*Extreme Light Machine*) w technice DLP (3-układowe) o jasności 10 000 ANSI lm i rozdzielczości XGA (ELM G10) oraz najjaśniejszy obecnie na świecie ELM R12 – jasność 12000 ANSI lm i rozdzielczość rzeczywista SXGA.


Najmniejszy projektor Infocusa LP 330

Infocus

Firma Infocus sprzedaje przede wszystkim projektory DLP i LCD. W swojej ofercie ma projektory przenośne, do pokojów konferencyjnych i do instalacji stałej. Infocus przewodzi w konstrukcji najlżejszych projektorów DLP. Rok temu LP420 ważył 3,2 kg, a najnowszy projektor, Latający smok (Ważka) LP330 waży zaledwie 2,2 kg i ma wymiary szer. 22,8, dług. 26,6, wys. 6,35 cm. Ma także lepsze parametry od swojego poprzednika: rozdzielczość XGA (poprzednio SVGA), strumień świetlny 650 (500) ANSI lm. Można także otrzymać znacznie większą przekątną ekranu – do 19,7 m. Ofertę osobistych projektorów uzupełniają trzy modele nieco cięższe w takich samych obudowach. Projektor LP 400 (ok. 3kg)jest zmodernizowaną wersją poprzedniego modelu w tej samej obudowie, ma większy strumień świetlny 700 ANSI lm. Jeszcze większe strumienie świetlne – 900 i 1000 ANSI lm mają projektory LP425z i LP435z o rozdzielczościach SVGA i XGA.
Projektorem biurowym LCD jest LP770 o dużym strumieniu świetlnym 2200 ANSI lm i rozdzielczości XGA. Automatycznie odbywa się dopasowanie obrazu VGA, SVGA, i SXGA do rozdzielczości projektora. Elektroniczna korekcja trapezowości obrazu do 15° zapewnia prostokątny obraz. Zoom i ostrość są regulowane elektronicznie pilotem. Można powiększyć cyfrowo wybrany fragment obrazu. Funkcja obraz w obrazie, umożliwia prezentację z dwóch źródeł. Wejście PC card daje możliwość prezentacji bez konieczności używania komputera.

LG

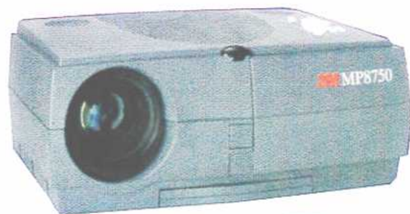
W tym roku debiutuje na polskim rynku firma LG trzema projektorami LCD dającymi obraz o przekątnej od 76 cm do 7,6 m. Model LP-XG2 jest projektorem przenośnym do prezentacji w terenie, a LP-XG1 i LP-XG 12 są projektorami biurowymi. Model LP-XG2 ma: rozdzielczości XGA z możliwością wyświetlania obrazów o rozdzielczości UXGA, strumień świetlny 1200 ANSI lm, kontrast 350:1, ręczną regulację zoomu i ostrości . Jest możliwość likwidacji efektu trapezowości obrazu, obraz można zatrzymać.



Projektor LG LP-XG1

3M

Firma 3M oferuje projektory serii MP o rozdzielczości obrazu SVGA i XGA o masie od 4,4 do 7,2 kg i strumieniu świetlnym od 500 do 2300 ANSI lm. Układ *Intelligent Genesis Microchip Imagine* przeskalowuje obraz komputerowy VGA, SVGA i SXGA do rozdzielczości projektora oraz zapewnia kompatybilność obrazu z sygnałem wideo. Wyjście RGB umożliwia dołączenie monitora do podglądu prezentacji przy znacznych odległościach. Do ciekawszych funkcji prezentacyjnych należy możliwość zasłaniania i odsłaniania obrazu, wyświetlanie zegara, cyfrowe powiększenie obrazu, oglądanie obrazu w obrazie, emulacja myszy. Jedynie projektor MP8750 ma rozbudowany system dźwiękowy z 20 W wzmacniaczem i efektami *surround.*



Projektor DLP 3M MP8750

NEC

Firmę NEC reprezentuje rodzina projektorów stacjonarnych MultiSync z trzema panelami LCD i serii LT- DLP. Projektory Multi Synch mają strumień świetlny większy niż 1000 ANSI lumenów, co umożliwia oglądanie w pomieszczeniach nie przyciemnionych. Lampy NSH mają trwałość do 2000 h. Inteligenta konwersja rozdzielczości obrazu Accu Blend TM umożliwia dopasowanie obrazu do rozdzielczości projektora. Ostrość i powiększenie są regulowane elektronicznie. Eliminowany jest też efekt trapezowości obrazu w zakresie do 30°. Pilotem z wbudowanym wskaźnikiem laserowym wybiera się źródło sygnału, reguluje i zatrzymuje obraz.
Projektory LT są lżejsze i mniejsze, mają mniejszą trwałość lampy (do 1000 h), strumień świetlny 800 lumenów i mniejszy kontrast 200:1. Umożliwiają otrzymanie tej samej wielkości obrazu o przekątnej od 0,6 do 7,6 m. Najmniejszy NEC Lt-84 tylko 2,5 kg ma 4-krotne powiększenie wybranego fragmentu obrazu oraz wbudowany napęd kart PCMCIA.



Najlepszy z projektorów firmy NEC GT 2000

Panasonic

Panasonic oferuje projektory o strumieniu świetlnym od 800 do 1600 ANSI lm. W modelu PT-L797 zastosowano podwójne lampy z systemem optycznym BriteOptic, co umożliwiło otrzymanie strumienia 1600 ANSI lm. Stosowane cyfrowe przetwarzanie sygnału wideo z układem korekcji gamma i filtrem grzebieniowym gwarantuje optymalną jakość obrazu. Z funkcji użytkowych wymienić należy cyfrowe powiększanie fragmentu obrazu, funkcje obraz w obrazie, nakładanie obrazu wideo na wyświetlane dane komputerowe (*video impose*).
W modelu PT-L595E zastosowano układ optyczny mniej tłumiący światło przechodzące przez panele LCD (*Polarization Converter Optical Unit*). W efekcie obraz jest znacznie jaśniejszy na dużo większej powierzchni niż w tradycyjnych rozwiązaniach. Model PT-L557E ma wbudowany czytnik kart pamięciowych PC card (*ATA flash memory card*). Możliwe jest zatrzymywanie i zapisywanie obrazu w pamięci, tworzenie, sortowanie plików. Można zaprogramować czas automatycznego wyświetlania slajdów z pamięci w odstępach czasowych 5, 10, 30, 60, 120 s.
Panasonic stosuje następujące układy konwersji obrazu komputerowego zależnie od

Tablica. Wybrane parametry i funkcje projektorów

Model	Firma	Cena netto	Przetwornik	Masa	Rozdzielczość	Strumień świetlny ANSI	Kontrast	Lampa, Moc,Twałość	Jasność/Ogniskowa	Zoom	Odległ. od ekranu min/max	Przekątna obrazu min/max	Głośniki Moc	Funkcje specjalne
Jednostka		[zł]		[kg]	[pkt]	[Lm]		[W], [h]	[mm]		[m]	[m]	[W]	
U2-870	Plus	20548	DLP1xDMD	2.5	SVGA	700	500:1	P-VIP, 120, 1000	F3-3,3/f=28-33	R,C	1,2/12,3	0,64/7,6	1x1	
LT-84	NEC	29341	DLP 1- 24 bit	2.5	SVGA	700	500:1	AC P-VIP, 120, 1000	F3-3,3/ f= 28-33	R, C	1/12	0,6/7,6	1x1	port PCMCIA, AccuBlend
VPL-CS1	Sony	12150	LCD 3x0,7"TFT	2.9	SVGA	600	●	UHP, 120,●	F1,7-2,1/f=28,7-37,4	R,C	1,58/7,7	1,02/3,8	2x0,5	K, APA
LP400	Infocus	16439	DLP	3.09	SVGA	700	400:1	MH, 270, 1000	●	R	1,5/5,5	1,3/4,7	1x1	
LP425z	Infocus	24514	DLP	3.4	SVGA	900	400:1	MH, 270, 1000	●	R	1,5/9,1	0,7/5,8	1x1	
C1 compact	ASK	15571	LCD 3xpSi	3.7	SVGA	700	300:1	UHP, 120, 4000	F1,8-2.1/f=38-50	R,C	●	0,6/6,35	2x1	
MP8635	3M	26000	LCD 3xTFT	4.4	SVGA	800	200:1	UHP, 120, 2000	●	E,C	●	0,58/7,62	2x1	
XG-NV4SE	Sharp	22046	LCD 3x0,9"TFT	4.5	SVGA	700	200:1	●, 150, ●	F2-2,6/f=37-55,5	R	1,6/18,1	1,02/7,62	1x3	karta wideo
MP8625	3M	22000	LCD 3x0,9"TFT	4.9	SVGA	600	200:1	UHP, 120, 2000	●	E,C	●	0,82/9,84	2x1	GMI, 6 narzędzi prezentacji
Impresion A8+	ASK	23871	LCD 3xpSi	4.9	SVGA	1500	350:1	UHP, 150, 2000	F1,8-2.1/f= 55-72	R	●	0,6/7,6	2x5	
Hopper SV20	Philips	●	LCD 3x0,9"HT	4.9	SVGA	1000	200:1	UHP, 120, 4000	F1,8-2,2/ f=38-50	R	1,1/11	0,5/7	1x1,5	cicha praca
MultiSync 840	NEC	31598	LCD 3xTFT	5.6	SVGA	1500	300:1	NSH, 180, 2000	F2,3-2,7/ f=48,6-58,4	R, C	1,3/11,2	0,6/7,6	2x1	Stop k., K, AccuBlend
MP8670	3M	33000	LCD 3xTFT	5.9	SVGA	1700	200:1	UHP, 190, 1500	●	E,C	●	0,76/7,62	2x2	K, PIP
VPL-S900	Sony	25500	LCD 3x1,3"TFT	5.9	SVGA	1100	●	UHP, 120,●	F2-2,4/f=54-70	R	1,6/15,6	1,02/7,62	1.4	APA
MP8610	3M	13400	LCD 3xTFT	6	SVGA	500	200:1	MH, 400, 2000	●	R	●	1,02/7,62	2x10	6 narzędzi prezentacji
PT-L557E	Panasonic	29900	LCD 3x 1,3"TFT	6.2	SVGA	1500	250:1	UHM 200,●	F2,5-3 / f= 45-59	R	0,8/13,5	0,5/7,62	1x1,5	karta PC
DP5950	Proxima	23319	LCD 3xTFT	6.5	SVGA	1250	300:1	SID, 160, 2000	F1,8-2,1/f= 48,4-62,8	E	●	●/7,6	2x2	
XG-NV21E	Sharp	25226	LCD 3x0,9"TFT	6.6	SVGA	1400	200:1	UHP, 120, 4000	F2,5-3,6/f=47-76	R	1,4/17,5	1,02/7,62	2x2	karta wideo, IrT
MultiSync 830+	NEC	27938	LCD 3xTFT	7.3	SVGA	1250	300:1	NSH, 150, 2000	F2,5/ f=52-73	E, C	1/12	0,5/7,6	2x2	Stop k., K, AccuBlend
PT-L595E	Panasonic	16900	LCD 3x 1,3"TFT	9.8	SVGA	700	200:1	MH, 280, 2000	F2,5-3,1/ f= 48-72	E	1/16,2	0,76/7,62	2x1	shift, Inteligent Emulation
XV-ZW60E	Sharp	19078	LCD 3x1,3"TFT	14.8	SVGA	400	●	MH, 370, ●	●	E	1,4/29,7	0,4/12,7	2x3	PIP, shift, Awers/Rewers
BarcoCine 6	Barco	29500	CRT 7"	32	SVGA	160	1000:1	20 000 h	F1,15	-	2/8,5	2,5/8	2x5	Podwajacz linii, 16:9/4:3
LP330	Infocus	38316	DLP	2.2	XGA	650	150:1	HPM , 120, ●	●	R	1,5/30,5	0,8/19,7	1x1	
U2-1080	Plus	22638	DLP1xDMD	2.6	XGA	800	500:1	P-VIP, 120, 1000	F2,7-3,0 / f=35-42	R,C	1,2/12,3	0,64/7,6	1x1	
XG-NV7XE	Sharp	42398	DLP1x DMD	2.7	XGA	800	500:1	●, 120, ●	●	R				K, IrT, Stop.k
LP-XG2	LG	●	LCD 3x0,9"TFT	3.4	XGA	1200	350:1	UHP, 150, ●	F1,73-2,17/f=37,8-49	R,C	1,6/16,3	0,76/7,6	1x1	Stop k.,K
LP435z	Infocus	31724	DLP	3.4	XGA	1000	400:1	MH, 270, 1000	●	R	1,5/9,1	0,7/7,4	1x1	
C5 compact	ASK	19387	LCD 3xpSi	3.7	XGA	800	300:1	UHP, 120, 4000	F1,8-2.1/f=38-50	R,C	●	0,6/6,35	2x1	
VPL-PX1	Sony	31000	LCD 3x0,9"TFT	4	XGA	1000	●	UHP, 120, ●	F1,7-2/f=37,3-48,5	R	1,59/10,5	1,02/5	2x1	
Lp755	Infocus	31724	LCD 3x0,9"TFT	4.4	XGA	1000	300:1	UHP, 120, 2000	●	R,C	1,5/5,5	0,7/3,5	1x3	
MP8725	3M	26000	LCD 3x0,9"TFT	4.4	XGA	700	200:1	UHP, 120, 2000	●	E	●	0,58/7,82	2x1	GMI, 6 narzędzi prezentacji
XG-NV51XE	Sharp	34978	LCD 3x0,9"TFT	4.5	XGA	1000	200:1	●, 150, ●	F2-2,6/f=37-55,5	R	1,6/18,1	1,02/7,63	1x2	K, karta wideo, Stop k., IrT
Hopper XG20	Philips	●	LCD 3x0,9"HT	4.9	XGA	1000	200:1	UHP, 120, 4000	F1,8-2,2/ f=38-50	R	1,1/11	0,5/7	1x1,5	cicha praca
Impresion A9+	ASK	29044	LCD 3xpSi	4.9	XGA	1300	300:1	UHP, 150, 2000	F1,8-2.1/f= 55-72	R	●	0,6/7,7	2x5	
MultiSync MT1040	NEC	39223	LCD 3xTFT	5.6	XGA	1300	300:1	NSH, 180, 2000	F2,3-2,7/ f=48,6-58,4	R	1,3/11,2	0,6-7,6	1x1	port PCMCIA, AccBlend, K
LP770	Infocus	39140	LCD 3xTFT	5.89	XGA	2000	250:1	NSH, 190, 2000	●	E,C	1,5/5,5	0,76/3,58	2x2	PIP, K
MP8745	3M	39000	LCD 3xTFT	6	XGA	1400	200:1	UHP, 190, 1500	●	E,C	●	0,76/7,62	2x2	K, PIP
DP9250	Proxima	36544	LCD 3xTFT	6.5	XGA	1900	350:1	SID, 160, 1500	F1,8-2,1/f= 48,4-62,8	E	●	●/7,6	2x2	
XG-NV33XE	Sharp	34978	LCD 3x1,3"TFT	6.6	XGA	1000	200:1	UHP, 120, 4000	F2,5-3,6/f=47-76	R,C	1,4/17,5	1,02/7,62	2x2	karta wideo, IrT
MP8750	3M	36000	DLP	7.2	XGA	1500	300:1	MH, 350, 2000	●	E,C	●	0,76/7,62	20	GMI, 6 narzędzi prezentacji
XG-NV6XE	Sharp	46638	LCD 3x1,3"TFT	7.2	XGA	2200	●	UHP, 150, ●	●	E,C	1,4/14,3	1,02/7,62	2x2	Stop k., K, IrT
VPL-PX20	Sony	37900	LCD 3x1,3"TFT	7.2	XGA	1400	●	UHP, 200, ●	F1,7-2/f=36,7-47,8	R,C	●	1,02/7,62	5	K, APA
VPL-PX30	Sony	48000	LCD 3x1,3"TFT	7.2	XGA	2400	●	UHP, 200, ●	F1,7-2/f=36,7-47,8	R,C	●	1,02/7,62	5	K, APA, mikrosoczewki
ProScreen 4750	Philips	23900	LCD 3xTFT	7.5	XGA	750	170:1	UHP, 120, 4000	F2,0-2,7/ f=50-75	R	1/20	0,46-13,2	1x6	podwajacz linii, Limesco, K
ProScreen 4750 I	Philips	27900	LCD 3x1,3"HT	7.5	XGA	1000	170:1	UHP, 120, 4000	F2,0-2,7/f=50-75	R	1/20	0,46-13,2	1x6	podwajacz linii, Limesco, K
MultiSync 1030+	NEC	35990	LCD 3xTFT	7.5	XGA	1100	300:1	NSH, 150, 2000	F2,5/f= 52-73	E	1/12	0,5-7,6	2x2	Stop k., K, AccuBlend
MP8740	3M	32000	LCD 1xTFT	7.7	XGA	1100	200:1	UHP, 120, 2000	●	E,C	●	0,53/7,62	2x1	GMI, 5 narzędzi prezentacji

GMI- Genesis Microchip Imegine MH.- lampa metalowo halogenowa K-korekcja efektu trapezowości obrazu (efekt Keystona)

IrT- bezprzewodowa transmisja. Ceny orientacyjne zależne od kursów: USD, DEM, JPY

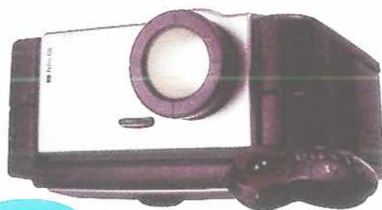


Projektor PT-797 firmy Panasonic z układem dwóch lamp

rozdzielczości obrazu: Adaptive Digital Pixel Conversion (PT-D995), Intelligent Image Resizing (PT-L797E), Panasonic Intelligent Emulation (PT-L595).

Philips

Stosowane w projektorach Philipsa lampy UHP mają trwałość do 4000 h i nie wymagają intensywnego chłodzenia. Strumień świetlny wynosi od 300 do 750 ANSI lm. Przy współpracy z komputerem w celu dopasowania rozdzielczości stosowany jest konwerter linii LIMESCO (*Line MEmory Scan COnverter*). Tworzone są dodatkowe linie z sąsiednich linii (konwersja w górę) lub linie są redukowane (konwersja w dół). Dużą zaletą projektorów Philipsa jest stosowanie podwajacza linii, co znacznie poprawia jakość obrazu już przy obrazach o przekątnych większych niż 50 cali. Fellini 100 to projektor do kina domowego wyróżniony przez stowarzyszeni EISA w 1989-1999 roku. Możliwy jest wybór formatu ekranu 4:3, 16:9, 21:9. Maksymalna przekątna obrazu może wynosić do 13 m, przy odległości 20 m, jest korekcja trapezowości.



Projektor wideo Fellini 100 firmy Philips

Do prezentacji przeznaczone są projektory Hooper SV10 i XG10 oraz Proscreen 4750 Impact. Hooper SV10 i XG10 zdobyły wyróżnienie Industrie Forum Design Award przyznane na targach Cebit'99. Dzięki nowatorskiemu systemowi chłodzenia PAS Philips Air System, poziom szumu układu chłodzenia został zredukowany do 33 dB, co czyni go najcichszym na rynku. Nowe modele SV20 i XG20 mają większe strumienie świetlne po 1000 ANSI LM (SV10 – 600 ANSI Lm, XG10 – 700 ANSI Lm). Proscreen 4750 jest przeznaczony do małych i średnich sal konferencyjnych.

W drugiej części artykułu zamieścimy informacje o projektorach firm Plus, Proxima, Sharp, Sony oraz przypomnimy podstawowe terminy i skróty dotyczące projektorów wizyjnych. ■

Jerzy Justat

WZMACNIACZ PM 7000 FIRMY MARANTZ

Ponownie prezentujemy wzmacniacz firmy Marantz – tym razem jest to nowa konstrukcja PM 7000. Dobre wykonanie i wspaniałe brzmienie to podstawowe cechy tego urządzenia.

Wzmacniacz PM 7000 jest wzmacniaczem zintegrowanym. Selektor wejściowy umożliwia dołączenie siedmiu źródeł dźwięku, przy czym włączenie przyciskami magnetofonu lub CD-R/MD ma priorytet nad głównym selektorem wybieranym przełącznikiem obrotowym. Wzmacniacz wyposażono w tradycyjne regulatory barwy dźwięku, oddzielnie dla niskich i wysokich tonów. Możliwość odłączenia toru korekcyjnego przyciskiem (*Source-direct*) upodobnia wzmacniacz do konstrukcji audiofilskich. Jednak przycisk ten nie dotyczy wejścia magnetofonowego, w którym regulatory barwy dźwięku są stale dołączone. Pilot będący wyposażeniem standardowym poprawia komfort użytkowania urządzenia.

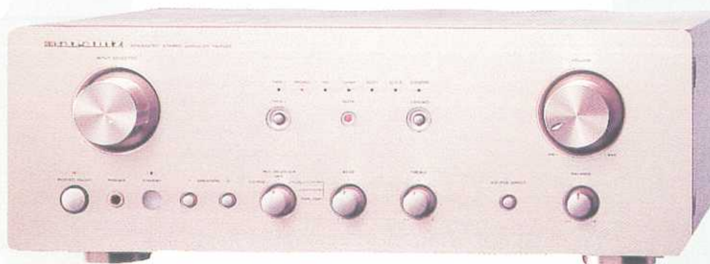
Płyta przednia

Płyta czołowa wzmacniacza (rys. 1) została wykonana z aluminium. W udostępnionym Redakcji egzemplarzu była ona w kolorze złotym.

Z lewej strony płyty czołowej umieszczono włącznik sieciowy, nad nim znajduje się duża gałka selektora wejściowego. Nad selektorem zaś wypukłe złocone logo firmy Marantz.

Obok włącznika sieciowego znajduje się, również złocone, gniazdo słuchawkowe, a dalej odbiornik sygnału pilota oraz przełączniki zestawów głośnikowych. Można wybrać jeden z dwóch zestawów lub oba razem, pod warunkiem, że łączna impedancja zestawu nie jest mniejsza niż 8 Ω.

Dalej umieszczono kolejno: selektor źródeł do nagrań magnetofonowych, regulatory barwy dźwięku osobno dla tonów niskich i wysokich, przełącznik *Source-direct* oraz regulator balansu.



Rys. 1. Płyta przednia wzmacniacza PM 7000

Parametry techniczne

Znamionowa moc wyjściowa przy RL = 8 Ω:	2 x 105 W
Stosunek sygnał/zakłócenia:	
gramofon MM	85 dB
CD, tuner, AUX1, AUX2 CD-R/MD	88 dB
Pasmo przenoszenia:	10 Hz÷65 kHz (+0, –1 dB)
Współczynnik zniekształceń nieliniowych h:	0,004%
Współczynnik tłumienia:	150
Separacja kanałów (1 kHz/10 kHz):	>80/70 dB
Wymiary:	440x159x375 mm
Masa:	12,3 kg
Cena:	ok. 2000 zł

Nad regulatorami barwy dźwięku umieszczono świetlną, punktową informację o rodzaju wybranego wejścia, co jest istotne, gdyż gałka przełącznika selektora wejściowego nie jest wyskalowana (ponieważ jest to przełącznik pośredni) i obraca się dookoła w obie strony. W pobliżu sygnalizatorów rodzaju wybranego wejścia umieszczono również punktową informację o włączeniu wyciszania *Mute* (funkcja ta jest dostępna wyłącznie z pilota) oraz dwa przełączniki do włączania urządzeń zapisująco-odtwarzających: magnetofon oraz CD-R/MD.

Pokręcając gałką selektora wejściowego można wybrać wejścia: gramofon, MD, CD, tuner oraz wejścia dodatkowe AUX1 i AUX2. Faktyczny wybór wejść dokonywany jest za pomocą przekaźników.

Nad regulatorem balansu umieszczono gałkę regulatora wzmocnienia. Przełączanie wejść wzmacniacza oraz regulator wzmocnienia można sterować również pilotem.

Płyta tylna

Na płycie tylnej umieszczono siedem par gniazd wejściowych typu *cinch* dla gramofonu analogowego, CD, tunera, magnetofonu, CD-R/MD oraz dwa wejścia AUX1 i AUX2. Gniazda dla CD i CD-R/MD są złocone. Są tam również dwie pary gniazd wyjściowych do nagrań magnetofonowych oraz nagrań na CD-R lub MD.

Na płycie tylnej znajdują się też pary gniazd wejściowych i wyjściowych do przyłączenia procesora. W warunkach normalnej eksploatacji gniazda te są zwarte specjalnymi zworami. W pobliżu gniazda dla gramofonu analogowego jest zacisk uziemiający.

W części centralnej płyty tylnej umieszczono dwa zespoły głośnikowych zacisków wyjściowych wraz z informacją o dopuszczalnej impedancji zestawów głośnikowych.

Z prawej strony płyty tylnej są trzy gniazda sieciowe do dołączenia innych segmentów wieży oraz dwa gniazda typu *cinch* do portów szeregowych całego zestawu, co umożliwi sterowanie jednym pilotem.

Konstrukcja wewnętrzna

Wnętrze wzmacniacza można podzielić na trzy części. W części pierwszej, z lewej strony umieszczono zasilacz, w skład którego wchodzi zespół włącznika sieciowego z własnym transformatorem sieciowym, co umożliwia włączanie za pomocą pilota. Znajduje się tam również mostek prostowniczy oraz dwa kondensatory filtrujące o pojemności 2 x 12 000 µF.

Druga część, w pobliżu płyty czołowej, pośrodku wzmacniacza zawiera główny transformator sieciowy typu płaszczowego, zaekranowany ekranem magnetycznym oraz taśmą miedzianą. Między transformatorem sieciowym a płytą tylną umieszczono wzmacniacz mocy z dwoma dużymi radiatorami, między którymi znajduje się płytka drukowana wzmacniacza.

Z prawej zaś strony obudowy jest wzmacniacz napięciowy z przekaźnikami selektora wejściowego oraz gramofonowy przedwzmacniacz korekcyjny. Mikroprocesorowe zespoły sterowania umieszczono na płycie drukowanej przymocowanej do płyty czołowej.

Pomiary

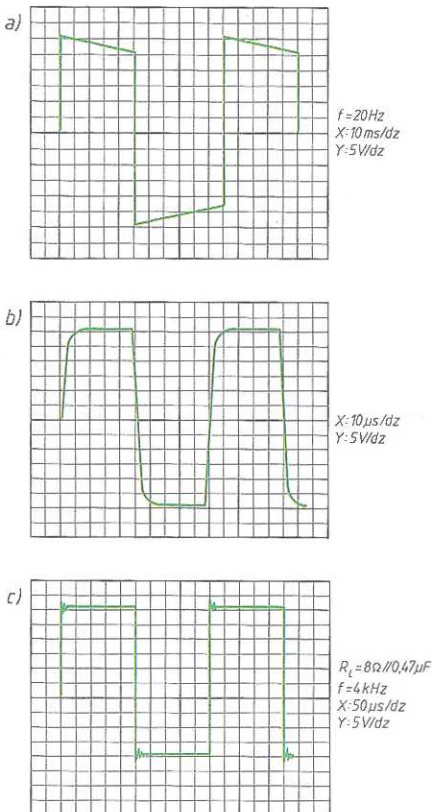
Zmierzono maksymalną moc wyjściową dla rezystancji obciążenia 8 Ω (tablica 1), współczynnik tłumienia w funkcji częstotliwości (tablica 2), tłumienie przesłuchów między kanałami, przenoszenie przebiegu prostokątnego o częstotliwości 20 Hz i 20 kHz, odporność wzmacniacza na obciążenia o charakterze reaktancyjnym oraz przebieg regulacji barwy dźwięku.

Tablica 2. Pomiar współczynnika tłumienia

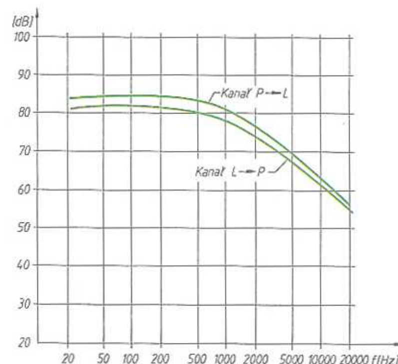
Warunki pomiaru R_L = 8 Ω	Współczynnik tłumienia dla częstotliwości f [kHz]					
	0,1	1	5	10	15	20
Kanał L	162	161	171	153	132	146
Kanał P	156	147	175	132	110	117

Tablica 1. Pomiar mocy

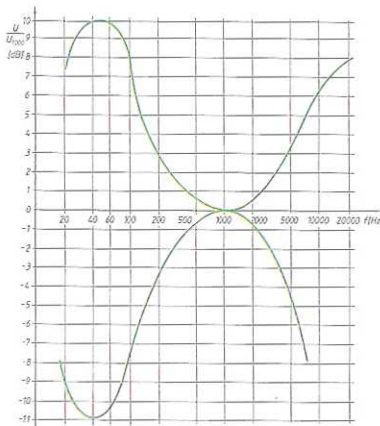
Warunki pomiaru R_L = 8 Ω, f = 1 kHz	Moc wyjściowa [W] kanał L	Moc wyjściowa [W] kanał P
Sterowanie pojedyncze	125,8	123,2
Sterowanie łączne	114,0	109,1



Rys. 2. Przenoszenie przez wzmacniacz przebiegu prostokątnego o częstotliwości 20 Hz (a) i 20 kHz (b) oraz reakcja wzmacniacza na obciążenie o charakterze reaktancyjnym (c)



Rys. 3. Przebieg tłumienia przesłuchów w funkcji częstotliwości



Rys. 4. Przebieg regulacji barwy dźwięku

Ponad 220 W mocy wyjściowej z obu kanałów zapewnia wystarczający poziom nagłośnienia nawet dużego mieszkania a jednocześnie dobrą dynamikę przekazu muzycznego.

Współczynnik tłumienia (tablica 2) zachowuje wysoką wartość nawet w warunkach największych częstotliwości pasma akustycznego.

Przenoszenie przebiegów prostokątnych o częstotliwości 20 Hz i 20 kHz jest czyste, bez przerzutów i podwzbudzeń (rys. 2).

Wzmacniacz charakteryzuje się również dobrą odpornością na obciążenia o charakterze reaktancyjnym. Obciążenie wzmacniacza dwójnikiem RC (8 Ω // 0,47 µF) spowodowało jedynie niewielkie zafalowanie na początku przebiegu (rys. 2c).

Tłumienie przesłuchów między kanałami jest podobne jak dla większości wzmacniaczy tej klasy (rys. 3).

Przebieg regulacji barwy dźwięku przedstawiono na rys. 4. Zwiększenie wzmocnienia jest w granicach 10 dB na obu krańcach pasma, co odpowiada współczesnym tendencjom w tym zakresie. ■

Maciej Feszczuk

CYFROWE KAMERY WIDEO GR-DVL 20/30/40 FIRMY JVC

Firma JVC wprowadziła trzy nowe modele cyfrowych kamer wideo standardu MiniDV, niewiele różniące się między sobą wyposażeniem. Kamery mają przetwornik CCD 800 000 punktów, obiektyw o zmiennej 16-krotnej ogniskowej f=3,9 ÷62,4 mm i powiększeniu cyfrowym 160-krotnym. Modele GR-DVL 20 i 30 mają wizjery 0,24" czarno białe, a w modelu GR-DVL 40 jest wizjer 0,55" kolorowy. Modele GR-DVL 30 (fot.) i 40 są wyposażone w wbudowane lampy oświetlające, które włączają się automatycznie w zależności od natężenia oświetlenia. Kolorowe ekrany LCD (2,5" GR-DVL20, 3" GR-DVL30, 3,5" GR-DVL40) służą jako wizjery lub ekrany do odtwarzania zapisu. Stabilizator obrazu ułatwia filmowanie. Do dyspozycji jest 6 efektów do stworzenia własnych ciekawych efektów specjalnych i 8 do przejść między zdjęciami. Kamerami można wykonywać zdjęcia ozdabiając je białymi ramkami. Na jednej klatce może być 1 4 lub 9 zdjęć. Czterokrotny zoom umożliwia powiększenie fragmentów odtwarzanego zdjęcia. Dzięki wyjściom cyfrowym i analogowym DV, S-Video, PC Terminal, J-terminal Video i Audio (L,R) jest możliwe przechowywanie zdjęć w komputerze lub filmu na taśmie magnetowidowej. Funkcja Easy edit umożliwia kopiowanie do 8 scen na magnetowid. Za pomocą dostarczanego oprogramowania HS-V4KIT jest możliwa dalsza obróbka zdjęć w komputerze, tworzenie albumów, kalendarzy, dopisywanie napisów. Ceny kamer : GR-DVL 20 3999 zł, GR-DVL 30 4499zł, GR-DVL 40 4999 zł.



PROFESJONALNE WIDEO CYFROWE



Rys. 4. Profesjonalny kamwid cyfrowy DV typu GY-DV500E (JVC)

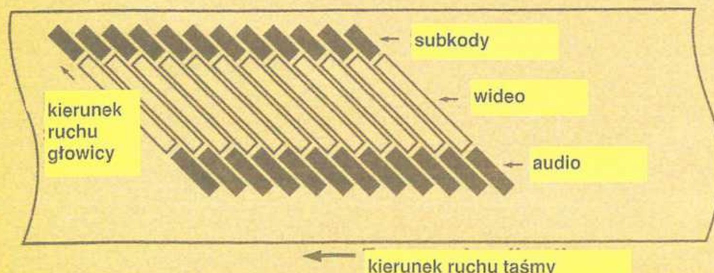
Cyfrowy zapis obrazu i dźwięku, oferujący ich wysoką jakość przy małych rozmiarach i masie kamer przeznaczonych dla powszechnego użytku, był przebojem rynkowym 1996. Powstał standard cyfrowego wideo (DV, Digital Video) i dwie jego wersje: DVCAM (Sony) oraz DVC PRO (Panasonic). W DVCAM przyjęto system ze składowymi 4.2.0, w DVC PRO – system 4.1.1*. Obecnie cyfrowy sprzęt wideo systematycznie wypiera z rynku technikę analogową dzięki znakomitemu systemowi cyfrowego nagrywania i ciągłemu spadkowi cen sprzętu.

Nową ofertą profesjonalnego sprzętu DV są kamwidy i magnetowidy DV – połączenie oszczędności i zalet popularnych kamer MiniDV z zestawem cech sprzętu profesjonalnego i jakości. Nowy system profesjonalny przyjął system składowych 4.2.0. Kamwidy, magnetowidy i montaż nieliniowy Professional DV pokazano po raz pierwszy jako kompletny system – można powiedzieć, że to nowy, trzeci standard profesjonalny – we wrześniu 1999 r. na wystawie sprzętu profesjonalnego w Amsterdamie. Jakość zapisu DV wynikająca ze standardu cyfrowego pozostała, szybkość transmisji cyfrowej pozostała, różnica leży w technice i technologii produkcji kamer oraz w zestawach funkcji oferowanych przez kamery i magnetowidy. W pełni profesjonalna kamera i dopasowany do jej parametrów magnetowid mogą osiągać najwyższe parametry możliwe we wszystkich formatach DV, i oczywiście znacznie lepsze od osiągów sprzętu MiniDV o najwyższym standardzie. Wiele korzyści z profesjonalnego DV płynie ze stosowania w nim elementów wszechobecnego już systemu MiniDV, choćby bardzo tanich kaset MiniDV zapewniających kompatybilność ze sprzętem już stosowanym. Profesjonalny poziom produktu filmowego został sprowadzony do poziomu każdego twórcy i użytkownika wideo. Wszelkie inne formaty, specjalizowane jako wyłącznie profesjonalne, są zdecydowanie droższe.

Cyfrowe wideo (DV, Digital Video) rozszerzyło się o nową technikę profesjonalną – producentom filmów otworzyła się inna perspektywa.

Tania i łatwo dostępna kaseta MDV-80 umożliwia zarejestrowanie 80 minut nie ulegającego degradacji obrazu wysokiej jakości (przetwarzanie 8-bitowe o częstotliwości próbkowania 13,5 MHz w systemie składowych 4:2:0, stosunek sygnał/szum lepszy niż 47 dB, rozdzielczość nie gorsza niż 480 linii). Oznacza to zachowanie wysokich parame-

* Sygnały kolorów podstawowych RGB, tworzone w telewizyjnej kamerze kolorowej, są przekształcane na sygnał luminancji Y i sygnały chrominancji Cb i Cr. Pasma sygnałów chrominancji mogą być zredukowane w stosunku do pasma sygnału luminancji bez widocznego wpływu na jakość obrazu. Struktura próbkowania 4:1:1 oznacza, że częstotliwość probkowania w poziomie jest sygnałów chrominancji jest czterokrotnie mniejsza niż sygnału luminancji.



Rys. 1. Układ ścieżek nagrania na taśmie DV



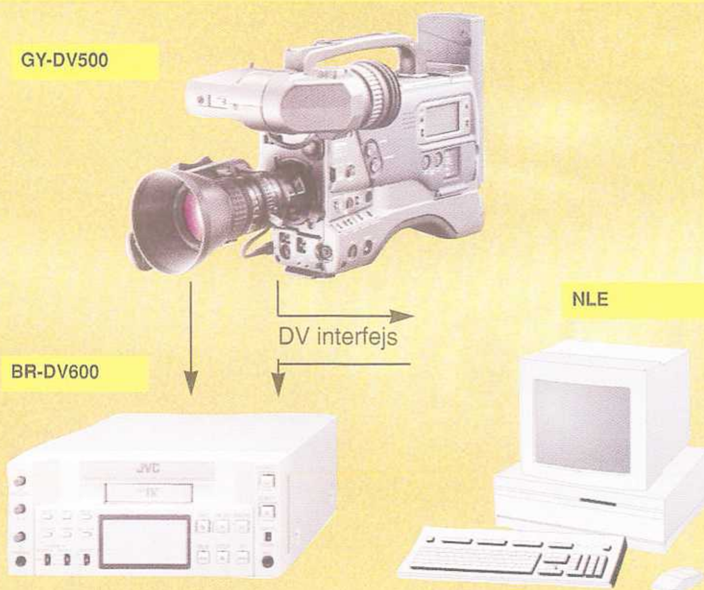
Rys. 2. Obraz widziany gołym okiem i obraz nagrywany w trybie LOLUX

trów filmu bazowego dla postprodukcji. Obraz odtwarzany z wyjścia kamwidu ma rozdzielczość 500 linii (pamiętajmy: obraz VHS to 240 linii...). Zapis obrazu na taśmie jest w postaci ukośnych ścieżek, jak na rysunku 1.

Oto niektóre cechy konstrukcyjne profesjonalnego kamwidu DV

Część kamerowa

- Trzy półcalowe (przekątna 12,7 mm) przetworniki obrazu CCD o rozdzielczości 440 tys. pikseli (752 x 582) każdy, wyposażono w układ usuwający pionowe smużenia, opóźnienia i przejaskrawienia obrazu. Z przetwornikami współpracuje specjalnie zaprojektowany, pryzmatyczny układ optyczny o jasności 1,4. Obiektywy są wymienne, z zamkiem bagnetowym 1/2 cala. Cyfrowy procesor sygnału DSP (14-bitowy) eliminuje szumy i zapewnia dokładne odtwarzanie ciemnych powierzchni.
- Praca w systemie PAL, synchronizacja wewnętrzna lub zewnętrzna.
- Tryb pracy LOLUX zwiększa czułość do poziomu 0,75 lx przy zachowaniu doskonałych kolorów ale bez wzrostu poziomu szumów. Są to obrazy lepsze, niż widziane gołym okiem (rys. 2). Dla przysłony F11 czułość wynosi 2000 lx.
- Wysokiej jakości dźwięk, uzyskany dzięki zastosowaniu modulacji kodowo-impulsowej (PCM, *Pulse Code Modulation*). Dźwięk może być dwukanałowy (przetwarzanie 16-bitowe, 14 kHz) lub czterokanałowy (przetwarzanie 12-bitowe, 32 kHz) o zakresie dynamicznym lepszym niż 85 dB (niedaleko już do parametrów CD) i stosunku sygnał/szum nie gorszym niż 60 dB. Przy przetwarzaniu 16-bitowym pasmo częstotliwości wynosi 20 Hz ÷ 20 kHz, przy 12-bitowym jest to 20 Hz ÷ 14,5 kHz.
- Filtry optyczne 3200K, 5600K oraz 5600K+1/64ND.
- Elektroniczna migawka o szerokich możliwościach. Oprócz standardowej szybkości 50 Hz można wykorzystywać szybkości stałe 100, 250, 500, 1000 i 2000 Hz oraz zmienne w zakresie 50,1 do 1067,8 Hz – te ostatnie służą do fotografowania ekranów komputerowych, dając możliwość dokładnego dopasowania parametrów kamery do liczby klatek na monitorze.
- Wyszukiwacz scen (SSF, *Super Scene Finder*) umożliwia automatyczny lub ręczny montaż scen z zaznaczaniem scen dobrych, radykalnie przyspieszając przegrywanie nagrania i oszczędzając pojemność twardego dysku komputera (w postać cyfrową można przetwarzać tylko sceny potrzebne do edycji). Dane sceny wpisuje się wprost na taśmę MiniDV i nie ma potrzeby stosowania specjalnych kaset wyposażonych w pamięć. W każdej kasecie można zaznaczyć do 134 scen. Dane ostatnich 6 kaset są przechowywane w pamięci kamwidu do szybkiego podglądu. Zapamiętane dane scen w pamięci kamery można przez interfejs RS-232C przesyłać do komputera, tworząc w nim plik .log lub .EDL.
- Są tu wszystkie spotykane w kamerach konsumenckich i profesjonalnych funkcje ułatwiające pracę i rozszerzające możliwości operatorskie, w tym synchronizacja pracy wielu kamer, regulacja poziomu zacienienia pól, regulacja współczynnika gamma, czyli obraz według gustu lub "odczucia" użytkownika, ustawienie ostrości "twardej" lub "miękkiej", czytnik/generator kodu czasowego. Ułatwieniu dostępu do menu służy pokrętło wyboru, nie zmuszające do odejmowania kamery od oka.



Rys. 3. Profesjonalny zestaw firmy JVC do montażu nieliniowego

Część magnetowidowa

Magnetowid DV systemu PAL na 80-minutowe kasety MiniDV typu MDV-80 ma szybkości przesuwu taśmy 18,831 mm/s w trybie SP. Jest to oczywiście ta sama lub taka sama kaseta, na której się nagrywa. Czasy przewijania (*FF i Rewind*) wynoszą po 120 sekund.

Charakterystyka ogólna

Wygodne podłączanie sygnału wideo i sterowania sprawia, że profesjonalny kamwid DV jest doskonałym sprzętem do przeglądania, nagrywania i odtwarzania podczas montażu nieliniowego (NLE, *Non-Linear Editing*) – zestaw do NLE jest przedstawiony na rys. 3 – oraz w systemach montażu D-9, DVC PRO, DVCAM i S-VHS. Do wyprowadzania i wprowadzania cyfrowych sygnałów wizji i fonii służy gniazdo interfejsu IEEE 1394.

Jak taki sprzęt wygląda i jakie są jego parametry mechaniczne? Otóż bardzo wysokie parametry nie oznaczają, że kamerę trzeba nosić zgiętym w pół, a akumulatory wozić na wózku jak to dawniej bywało. Na rys. 4 przedstawiono cyfrowy kamwid profesjonalny DV typu GY-DV500E firmy JVC. Jego wymiary to: długość 275 mm (bez wymiennego obiektywu), szerokość 130 mm, wysokość 245 mm a masa 5 kg (mało, jak na kamerę profesjonalną) włącznie z wizjerem, baterią akumulatorów, mikrofonem i taśmą. Kamwid jest zasilany napięciem 10,5÷17 V pobierając moc ok. 20 W, pracuje w zakresie temperatur 0÷40°C i przy wilgotności względnej 30% do 80% RH.

Warto na koniec powiedzieć, że Professional DV jest zupełną nowością, a pierwszy sprzęt w tej technice pojawił się na polskim rynku przed Bożym Narodzeniem 1999. Wiadomo, że przed zakupem sprzętu takiej klasy każdy wolałby mieć pewność wynikającą z uprzedniego obejrzenia i sprawdzenia. To też przewidział krajowy dystrybutor (Prowimax, Warszawa), oferując w swoim studio możliwość zapoznania się ze sprzętem, jego zachowaniem się i możliwościami. Bliższe dane na ten temat można znaleźć w ogłoszeniach firmy w tym i dalszych numerach ReAV. ■

Leon Kossobudzki

YAMAHA HIFI

DVD-S795
TWOJE KINO DOMOWE

Canton Sp. z o.o.
ul. Połczyńska 77, 01-301 Warszawa
Tel.: (022) 665-85-22
Fax: (022) 666-12-49
www.canton.com.pl
e-mail: biuro@canton.com.pl



WIELKOFORMATOWA ŚCIANA LED BARCO DLITE

Belgijska firma ma duże osiągnięcia w wielkoformatowych systemach projekcyjnych i od prawie 20 lat jest uważana za światowego lidera.

Opracowany modułowy system projekcyjny sterowany cyfrowo umożliwia prezentację obrazów z dowolnych urządzeń wizyjnych i komputerów w dowolnym formacie i o dowolnej rozdzielczości. Jego konstrukcja zapewnia projekcję również przy pełnym oświetleniu słonecznym, a zastosowane diody o świetle czerwonym, zielonym i niebieskim umożliwiają przedstawienie źródłowego obrazu.

Najważniejszymi parametrami diod LED, które bezwzględnie muszą zostać spełnione, są jednorodność charakterystyk widma promieniowanego stosowanych diod, wysoka wytrzymałość – przystosowanie do pracy ciągłej oraz żywotność 100 000 godzin. Aby prezentowany obraz składający się z kilkuset tysięcy diod w pełni oddawał właściwości sygnału źródłowego, produkowane diody są selekcjonowane.

Najważniejszym elementem systemu – ściany LED jest klaster (stanowiący element obrazu, tzw. piksel), zbudowany z kilku LED o barwach podstawowych. Każda dioda jest testowana, a informacje o jej charakterystyce (widmo i jasność) są zapisywane w pamięci EEPROM, aby podczas pracy systemu można było dokonać ewentualnej korekcji obrazu.

Budowa klastra i sposób przekazywania sygnału do diody (adresowanie) decydują o jakości całego obrazu. Po dokładnych badaniach firma Barco opracowała klaster (rys. 1) składający się z pięciu LED: dwóch czerwonych, dwóch zielonych i jednej niebieskiej. Taki dobór kolorów odzwierciedla procentowy udział poszczególnych barw. Opracowano dwa rodzaje klastrów różniące się wielkością. Jeżeli wymagana jest duża rozdzielczość na małej powierzchni, a odległość obserwacji jest stosunkowo niewielka (od ok. 15 m) – stosowane są mniejsze klastry (reklama przy sklepach, dworcach, lotniskach), w innych zastosowaniach, jak stadiony, sale koncertowe stosowany jest system z większymi klastrami.

Dostępne modele to DLite 7 (o odległości 14 mm między diodami niebieskimi i rozdzielczości 7 mm) oraz DLite 14 (o odległości 28 mm i rozdzielczości 14 mm).

Bardzo cenna jest możliwość zwiększenia rozdzielczości przez specjalne adresowanie diod w klastrze (układ *Dual Pixel Technology*) (rys. 2).

Podstawowym elementem ściany LED jest jeden moduł (rys. 3) o wymiarach 44,8x44,8 cm (dla obu wersji systemu). Modułów zawiera 32x32 klastry (DLite 7) lub 16x16 (DLite 14). Do najważniejszych cech obu modułów można zaliczyć:

- duży (optymalny) kąt widzenia (120° w poziomie i 60° w pionie),
- bardzo mała głębokość 18 cm,
- masa 13 kg,
- mały pobór mocy (400 W – D-Lite 7, 140 W – D-Lite 14),
- zastosowanie specjalnych, niepalnych "daszków" teflonowych KYRAN w każdym rzędzie klastrów, zwiększających kontrast obrazu, rozpraszających i usuwających wodę z powierzchni ściany oraz zabezpieczających przed niszczącym działaniem promieniowania ultrafioletowego,
- zastosowanie wewnętrznego, zamkniętego układu chłodzenia,
- możliwość bardzo łatwego składania modułów oraz bardzo mała przerwa między nimi.

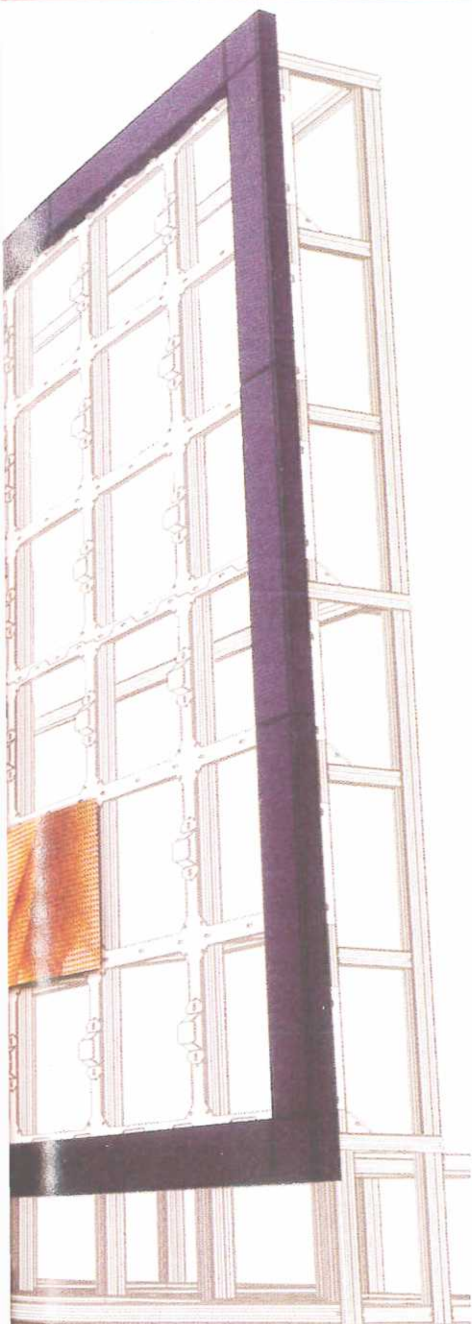
W zależności od zastosowania, składana jest odpowiednia liczba modułów i montowana na specjalnej, dostosowanej do tego celu, aluminiowej konstrukcji mechanicznej.

Bardzo ważną zaletą tego systemu jest odporność na wpływ warunków zewnętrznych, jak deszcz, słońce, upał, mróz (zgodność z normą IP-65) oraz unikatowy sposób montowania modułów od przodu, co umożliwia szybką ich wymianę (gdy konstrukcja znajduje się przy budynku lub jest wręcz zawieszona) bez konieczności jakiegokolwiek demontażu.



Także dzięki zastosowaniu specjalnego systemu połączeń sygnałowych i zasilania, Barco D-Lite jako jedyna na świecie ściana LED, umożliwia wymianę modułu bez konieczności wyłączania całego systemu (niewidoczna jest tylko ta część obrazu, która znajduje się na wymienianym module).

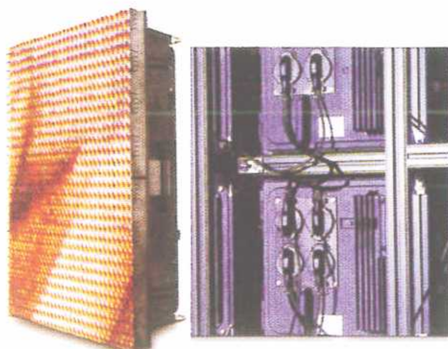
Możliwa jest dowolna konfiguracja wielkości (liczba modułów) ściany, jednak ze względu na minimalną zalecaną rozdzielczość obrazu szerokość nie powinna być mniejsza niż 3,5 m (w przypadku DLite 7) oraz 7 m (w przypadku DLite 14). Wielkość obrazu powinna być dostosowana do odległości obserwacji. Dla systemu DLite 7 o szerokości obrazu 4 m nie powinna być mniejsza niż 10 m (optymalnie ok. 40 m, maksymalnie ok. 600 m), a dla systemu DLite 14 o podstawie 8 m nie powinna być mniejsza niż 20 m (optymalnie ok. 70 m, maksymalnie ok. 1500 m).



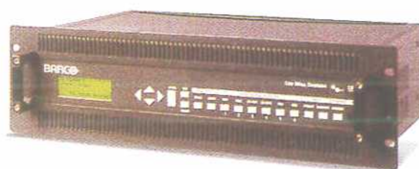
Drugim elementem systemu jest urządzenie przetwarzające sygnały źródłowe. Od niego zależy jakość obrazu, oddanie i równomierność barw oraz możliwość konfigurowania wielkości ściany. Wykorzystując własne rozwiązania przetwarzania obrazu cyfrowego stosowane w projektorach LCD oraz systemach telekomunikacyjnych (stacje czołowe telewizji kablowej), opracowano urządzenie *LED Wall Digitizer* (rys. 4), które przetwarza sygnały z urządzeń wizyjnych i komputerów i przesyła je szybką szyną danych (2 GB/s) do poszczególnych modułów, a dalej pojedynczych klastrów i diod. Urządzenie to umożliwia dowolne skalowanie obrazu (rozdzielczość, ostrość i wymiar) dzięki układowi *Pixel Map Processor*, rzeczywiste oddanie barw, głębi kolorów oraz zwiększenie kontrastu (układ *True Color Reproduction*) kompensację oddania ruchu i stabilizację obrazu (układ *True Motion Reproduction*), dynamiczne usuwanie szumów w obrazie. Ponadto istnieje możliwość zmiany oprogramowania w miejscu instalacji (układy typu *Flash*) i podglądu aktualnie wyświetlanego obrazu na ekranie lokalnego monitora. Zastosowanie bardzo szybkiej magistrali danych (ponad 2 GB/s) oraz wysokiego pasma sygnału wizyjnego (600 MHz) umożliwia odświeżanie w zakresie od 120 do 600 Hz. Specjalny układ kontroli oświetlenia zewnętrznego automatycznie zmienia jaskrawość wyświetlanego obrazu, uzyskując w ten sposób zwiększony czas żywotności diod.

LED Wall Digitizer stanowi również selektor sygnałów wizyjnych i komputerowych dzięki sześciu wejściom typu *Composite Video/ S-Video / Component / RGB Analog* oraz cyfrowemu wejściu SDI (*Serial Digital Input*) urządzeń wizyjnych najnowszej generacji. Na uwagę zasługuje możliwość dołączenia każdego istniejącego na rynku urządzenia generującego sygnał źródłowy (rys. 5), możliwe będzie również dołączanie, obecnie testowanych, urządzeń o wyjściach cyfrowych, które już niedługo powinny być dostępne na rynku. ■

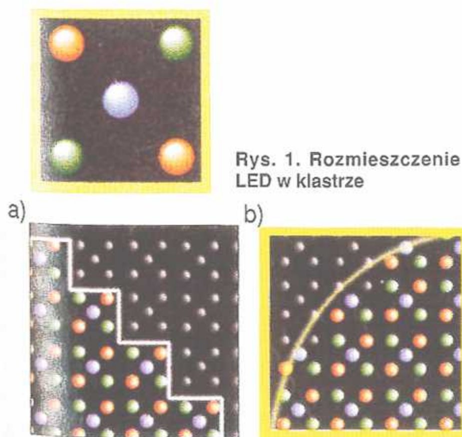
Krzysztof Rene



Rys. 3. Moduł ściany LED Barco DLite – widok z przodu i z tyłu

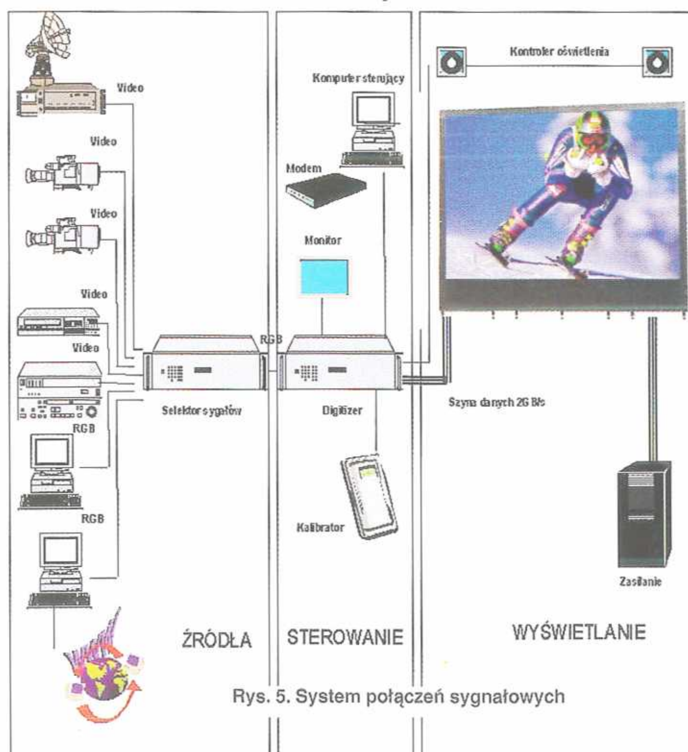


Rys. 4. Przetwornik sygnałów wizyjnych LED Wall Digitizer



Rys. 1. Rozmieszczenie LED w klastrze

Rys. 2. Adresowanie klastrów
a – standardowe, b – w systemie Dual Pixel Technology



Rys. 5. System połączeń sygnałowych

CLARION VRX 8470R MULTIMEDIALNY ODBIORNIK SAMOCHODOWY



Samochodowe urządzenia multimedialne to na naszym rynku jeszcze rzadkie zjawisko. Mamy więc nadzieję, że naszych Czytelników zainteresują praktyczne doświadczenia z instalacją i użytkowaniem takiego systemu.

Warszawska firma 2N Car HiFi, specjalizująca się w sprzedaży sprzętu *car audio* wysokiej klasy, udostępniła redakcji zestaw VRX 8470R, będący podstawowym elementem samochodowego systemu multimedialnego. Składa się on z centralnej jednostki sterującej, w której znajduje się monitor ekranowy, wyświetlacz z przyciskami sterującymi pracą systemu oraz oddzielnej obudowy zawierającej wzmacniacz m.cz. i tunery– radiowy i telewizyjny. Zestaw uzupełnia pilot zdalnego sterowania.

Wymienione elementy to podstawa systemu, którego pełną konfigurację przedstawiono na rys. 1. Jednostka centralna steruje pracą dołączonych urządzeń, takich jak: głośniki, procesor dźwięku, zmieniacz płyt, magnetowid, dodatkowy monitor, wbudowana w pojazd kamera wideo ułatwiająca np. manewrowanie i parkowanie, subwoofer ze wzmacniaczem, anteny, radiowa i telewizyjna, zwykła kamera wideo, system nawigacyjny.

Funkcje urządzenia

Tuner radiowy

Radio z syntezą częstotliwości oraz RDS, ma trzy zakresy fal – ultrakrótkie, średnie i długie. Strojenie i zapamiętywanie stacji jest ręczne albo automatyczne. Pamięć ma pojemność 24 programów: 18 na UKF, 6 na pozostałych zakresach. Automatyczne wyszukiwanie stacji jest dwustopniowe: LO – wybierane są tylko silne stacje lokalne, DX – wszystkie odbierane stacje.

RDS obejmuje wszystkie podstawowe funkcje. AF – alternatywne częstotliwości słuchanego programu, TA – komunikaty o ruchu drogowym, PTY – rodzaje programów, poza tym nazwy odbieranych stacji, radiotekst, sterowanie zegarem.

Tuner TV

Tuner odbiera programy nadawane w standardach PAL oraz SECAM, na zakresach VHF i UHF, jest strojony ręcznie i automatycznie. To samo dotyczy programowania stacji. Pamięć ma pojemność 12 stacji. Obwody wejściowe tunera są dostosowane do współpracy z anteną poczwórną, albo zwykłą dipolową.

Monitor

Płaski monitor ciekłokrystaliczny TFT o przekątnej 5 cali jest wyposażony w wejścia AV i RGB. Może współpracować z systemem nawigacyjnym i z kamerą wideo.

Wzmacniacz

Czterokanałowy wzmacniacz zasila przednie i tylne głośniki. Ma podstawowe regulacje, takie jak niezależne regulacje niskich i wysokich tonów, loudness, przełącznik mowa–muzyka, balans i fader.

Inne funkcje

Jednostka centralna ma dwie pozycje pracy: ze schowanym monitorem (rys. 2) i z ekranem wysuniętym (rys. 3), podczas odbioru telewizji lub przy korzystaniu z nawigacji drogowej. Podstawowe informacje o pracy systemu są przedstawiane na wyświetlaczu, ale można także korzystać z ekranu; wtedy otrzymuje się pełne informacje graficzne i alfanumeryczne o pracy systemu (OSD).

Do komfortu w przekazywaniu użytkownikowi informacji zalicza się możliwość tworzenia i przyporządkowywania własnych nazw zaprogramowanych stacji telewizyjnych, a także nazw płyt znajdujących się w zmieniaczu.

Przyciski sterujące są podświetlane. Do wyboru jest barwa bursztynowa i zielona. Podświetlanie można wyłączyć.

Pilot zdalnego sterowania

Służy do sterowania niemal wszystkimi funkcjami radia i telewizora, a także wieloma funkcjami urządzeń dołączonych z zewnątrz, np. zmieniaczem płyt, procesorem dźwięku itp. Zabezpieczenie sprzętu przed kradzieżą jest typowe – zdejmuje się przedni panel.

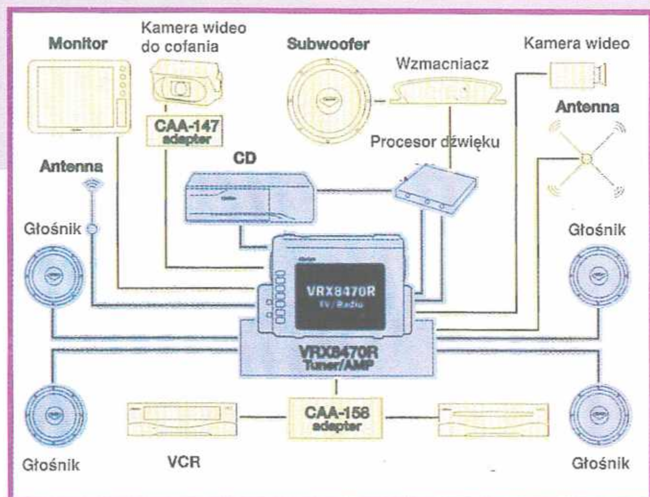
Anteny

Do radia dołącza się typową antenę samochodową. Tuner TV współpracuje z różnego rodzaju antenami, np. pojedynczym dipolem mocowanym do szyb (typ ZCB 303), poczwórną anteną okienną ZCA 407 lub najnowszą poczwórną anteną ZCA 404, którą można mocować w różnych miejscach nadwozia samochodu. Tę ostatnią antenę otrzymaliśmy do prób wraz ze sprzętem.

Wrażenia użytkownika

Pierwsze wrażenie to uznanie dla konstruktorów urządzenia, że byli w stanie zmieścić jednostkę sterującą razem z monitorem





Rys. 1. Przykładowy samochodowy system multimedialny Clariona z "centralą" VRX 8470R

Ważniejsze dane techniczne

Tuner radiowy	
Zakresy częstotliwości:	UKF 87,5÷108 MHz, fale średnie 535÷1602 kHz, długie 153÷279 kHz
Czułość użyteczna:	UKF 12 dBf, średnie i długie 28 dB (μV)
Odstęp szumów:	UKF 70 dB, średnie i długie 50 dB
Separacja kanałów stereo:	35 dB (1 kHz, 60 dBf)
Pasmo przenoszonych częstotliwości:	UKF 30 Hz÷15 kHz +3 dB
Tuner TV	
Standardy:	PAL i SECAM z odmianami odnoszącymi się do różnych krajów
Zakresy:	VHF kanały 2÷12, UHF kanały 21÷69
Maksymalna czułość:	nie gorsza niż, VHF 35 dB (μV), UHF 40 dB (μV)
Wzmacniacz m.cz.	
Maksymalna moc wyjściowa:	4 x 30 W
Impedancja głośników:	4÷8 Ω
Pozostałe dane	
Nominalne napięcie zasilania:	14,4 V
Pobór prądu:	4 A
Wymiary:	
jednostka centralna	178x50x156 mm
tunery i wzmacniacz	206x50x195 mm
Masy:	
jednostka centralna	1,5 kg
tunery i wzmacniacz	1,3 kg

w wymiarach wyznaczonych przez normę DIN. Kolejne wyrazy uznania należą się za obszerną, przejrzystą i bogato ilustrowaną instrukcję obsługi. Oceniano instrukcję na podstawie niemieckiej i angielskiej wersji, gdyż polskiej nie było do dyspozycji.

Montaż urządzenia jest może nie tyle trudny i skomplikowany, co pracochłonny. Nie chodzi przy tym o mocowanie centralnej jednostki oraz "pudełka" z tunerami i wzmacniaczem, ale o liczbę i grubość kabli, które łączą obie obudowy oraz liczbę przewodów biegnących do anten, głośników i zasilania. Do tego można jeszcze doliczyć przewody łączące omawiany zestaw ze zmieniaczem płyt, urządzeniem nawigacyjnym, magnetowidem, procesorem dźwięku itd. Podsumowując: doświadczony praktyk elektronik poradzi sobie z montażem, ale lepiej zlecić to autoryzowanemu serwisowi.

Konstrukcja anten telewizyjnych typu ZCA 404 (rys. 4) została dobrze przemyślana. Dołączone akcesoria ułatwiają prowadzenie przewodów, niezależnie od tego czy będą one wchodzić do wnętrza samochodu między drzwiami a nadwoziem, czy przy pokrywie bagażnika. Antenę po prostu przykleja się do bagażnika lub szyby, wykorzystując taśmę przylepną, znajdującą się na spodzie korpusu anteny. Sprawdzono, trzyma bardzo mocno. Teleskopowe pręty dipoli łatwo się zdejmuje, dla ochrony przed wandalami.

Omawiane urządzenie nie ma końcówek zgodnych z normą ISO. Przewody do zasilania, głośników i kilka innych, wychodzą z obudowy jako oddzielne. Są zakończone nietypowymi złączami. Konieczne jest użycie tak zwanych przejściówek.

Sporo uwagi poświęcono tu problemowi montażu, dlatego, że jest on znacznie bardziej skomplikowany niż w przypadku zwykłego radioodtwarzacza.

Po zainstalowaniu urządzenia sprawa jest już prosta – korzystanie z tego "radio-telewizora" nie wymaga długiego uczenia się. Codzienną obsługę ułatwia wielofunkcyjny przycisk – przełącznik, tzw. α – selektor stosowany w wielu odtwarzaczach Clariona i kilka przycisków. Ponadto przyciski związane z odbiornikiem telewizyjnym chowają się razem z monitorem przy słuchaniu radia i płyt. Pomysłowo uniemożliwiono oglądanie telewizji, gdy samochód jest w ruchu. Zastosowano blokadę mechaniczno-elektryczną, włączającą obraz na monitorze dopiero po zaciągnięciu ręcznego hamulca.

Jakość dźwięku radia i wzmacniacza nie budzi zastrzeżeń, ale trzeba przypomnieć, że decydującą rolę odgrywają tu głośniki i sposób ich zainstalowania. Bardzo wymagającym warto zalecić zainstalowanie korektora albo procesora dźwięku.

Obraz jest charakterystyczny dla małych ekranów LCD, to znaczy że ostrość obrazu, jaskrawość i kolory są dobre, natomiast jest ograniczony kąt pod jakim obraz jest dobrze widoczny.

Pilot zdalnego sterowania jest poręczny – lekki, o małych wymiarach, z dużymi klawiszami. Niemniej jednak obsługiwać go w czasie jazdy powinien raczej pasażer, a nie kierowca.

Przyjemność korzystania z samochodowego radio-telewizora jest dość kosztowna. Omawiany zestaw razem z antenami (bez głośników) kosztował w listopadzie ub.r. ok. 9560 zł. Do tego należy doliczyć montaż ok. 500 zł. Zmieniacz na 6 płyt, model CDC 634, a warto go dokupić, kosztuje ok. 1150 zł.

SJ



Rys. 2. Radio-telewizor ze schowanym ekranem



Rys. 3. Radio-telewizor z wysuniętym ekranem



Rys. 4. Poczwórna antena mocowana przy tylnej szybie

MAGNETOWID S-VHS THOMSON VSH 2080 G

Oceniamy magnetowid, który dzięki znacznie większej rozdzielczości daje obraz o jakości znacznie lepszej niż w zwykłych magnetowidach VHS.

Udostępniony redakcji przez firmę Thomson magnetowid typu VSH 2080 G należy do rzadziej reprezentowanego na rynku ze względu na wyższą cenę, rodzaju magnetowidów S-VHS. Jego główne zalety to rozdzielczość 400 linii, znacznie większa w porównaniu z 250 liniami w magnetowidzie VHS. Magnetowid S-VHS może także nagrywać i odtwarzać w systemie VHS. Podobnie ma się rzecz z kasetami. Można używać do niego kaset S-VHS i VHS. Trzeba przy tym wziąć pod uwagę, że kasety S-VHS mogą być używane do nagrań i odtwarzania w obydwu systemach, natomiast kasety VHS nadają się tylko do tego systemu.

Jak przystało na urządzenie wysokiej klasy, ten magnetowid może rejestrować dźwięk stereofoniczny nadawany w systemie NICAM.

Funkcje urządzenia

Wszystkie informacje o trybie pracy magnetowidu i jego nastawach są wyświetlane na ekranie współpracującego odbiornika telewizyjnego, a podstawowe dane także na wyświetlaczu na płycie czołowej.

Odtwarzanie

Odtwarzanie ciągłe odbywa się z taką samą prędkością z jaką dokonano nagrania, standardową – SP, albo o połowę mniejszą – LP. Kolejne funkcje, które można wykorzystywać podczas odtwarzania to: stop klatka, przeglądanie klatka po klatce, przeszukiwanie w przód i w tył. Funkcje te są obsługiwane z pilota albo za pomocą często obecnie stosowanych pokręteł Jog i Shuttle, umieszczonych na płycie czołowej.

Odszukiwanie początków nagrań jest ułatwione dzięki znacznikom (indeksom) automatycznie nanoszonym na taśmę na początku każdego nagrania. Przewijanie można tak zaprogramować, aby po napotkaniu znacznika automatycznie rozpoczęło się odtwarzanie.

Istnieje kilka możliwości regulowania obrazu i dźwięku. Do znanych od dawna zalicza się tracking, czyli ręczne albo automatyczne korygowanie położenia głowicy względem ścieżki zapisu. W droższych magnetowidach, a więc także i w tym, przed rozpoczęciem nagrywania i odtwarzania, kontrolowane są parametry taśmy i do nich są automatycznie dobierane nastawy toru zapisu i odczytu. System ten ma nazwę B.E.S.T. Kolejnych korekt obrazu dokonuje się za pomocą funkcji *Digital TBC/NR* – usuwanie zniekształceń fazowych i funkcji *Digital 3R* – korygowanie kształtu sygnału luminancji. W pierwszym przypadku polepsza się jakość odtwarzania nagrań z kamery wideo oraz ze zużytych kaset. W drugim przypadku bardziej wyraziste stają się kontury w obrazie.

Na tym nie kończą się możliwości regulowania obrazu. Są jeszcze nastawy: Edit – zalecane przy odtwarzaniu kopiowanych kaset, Soft – obraz o miękkich konturach, Hard – ostro zarysowane kontury, np. w filmach rysunkowych (kreskówkach).



Rys. 1. VSH 2080 G

Nagrywanie

Przed jego rozpoczęciem wybiera się prędkość przesuwu taśmy SP albo LP oraz nastawia stację. Jeżeli nastawiono standardową prędkość SP, a pozostała część taśmy nie wystarczy do całego nagrania, magnetowid automatycznie przełączy się w odpowiednim momencie na prędkość LP.

Podczas zapisu dźwięk może być nagrywany w różnych systemach: monofoniczny, A2 – stereofoniczny lub dwujęzyczny, NICAM – stereofoniczny, dwujęzyczny albo monofoniczny.

Oprócz najprostszego sposobu nagrywania – w sposób ciągły, z ręcznym włączeniem i wyłączeniem zapisu, są do dyspozy-

Ważniejsze dane techniczne

Zakresy odbieranych częstotliwości:	
VHF	47÷89 MHz, 104÷300 MHz, 302÷470 MHz
UHF	470÷862 MHz
Systemy:	
-nagrywanie w systemach	PAL i SECAM
-odtwarzanie w systemach	PAL, SECAM i NTSC
Rozdzielczość wideo:	
S-VHS	400 linii
VHS	250 linii
Pobór energii:	
włączony	24 W
stand by	5,5 W
Wymiary:	400x94x347 mm
Masa:	3,9 kg

cji wszystkie podstawowe sposoby zapisu programowanego, a więc OTR – ręczne włączenie nagrywania i programowanie czasu jego trwania, nagrywanie programowane timerem i programowanie za pomocą Show View.

Pamięć timera umożliwia zaprogramowanie do ośmiu nagrań.

Jeżeli magnetowid jest sprzężony "systemowo" (np. *NextView Link*) z odbiornikiem telewizyjnym, natychmiast można rozpocząć nagrywanie oglądanego właśnie na ekranie telewizora programu.

Dzięki dekoderowi VPS/PDC, w który jest wyposażony magnetowid, nie ma obawy, że zaprogramowane nagranie nie zostanie w całości zarejestrowane, np. w przypadku opóźnienia emisji.

Oryginalną ścieżkę dźwiękową nagrania można zastąpić własną, pochodzącą np. z mikrofonu, odtwarzacza CD, ewentualnie z innego źródła. Dogrywanie dodatkowego dźwięku wymaga już urządzenia mikserskiego.

Pilot zdalnego sterowania

Za pomocą tego pilota można obsługiwać nie tylko magnetowid, ale także główne funkcje współpracującego odbiornika telewizyjnego, tunera satelitarnego, drugiego magnetowidu. Trzeba tylko pilota zaprogramować wprowadzając kod uwzględniający producenta współpracującego urządzenia.

Współpraca z innymi urządzeniami

Do magnetowidu można dołączać oprócz odbiornika telewizyjnego, tuner satelitarny, drugi magnetowid (do kopiowania), kamerę wideo, odtwarzacz DVD i zestaw hifi.

Wrażenia użytkownika

Pierwsze wrażenie to udane wzornictwo, srebrzysta obudowa, spokojny "wystrój" bez silenia się na futurystyczną kompozycję płyty czołowej.

Przejdźmy teraz do instalowania i uruchamiania. Instalacja jest typowa. Kabel antenowy łączy się z magnetowidem. Drugi kabel w. cz. łączy magnetowid z odbiornikiem telewizyjnym, mającym wejście S-VHS. Trzeci kabel to *Scart*. Sprawa jest prostsza, jeżeli w odbiorniku telewizyjnym wejście S-VHS jest dołączone do gniazda *Scart*. W innym przypadku będzie potrzebny oddzielny kabel *S-Video*.

Podczas uruchomienia wprowadza się numer kodowy kraju, w którym magnetowid jest użytkowany. Numer kodu jest taki sam jak międzynarodowy telefoniczny numer kierunkowy, który np. w przypadku Polski to 48, Czech 42, a Niemiec 49. Także za pomocą cyfrowego kodu wybiera się jeden z dziesięciu języków menu. Niestety, nie ma wśród nich polskiego. Jeżeli współpracujący odbiornik telewizyjny ma funkcję *NextView Link* albo kompatybilną, np. *Easy Link, Smart Link* itp., to magnetowid "przejmie" stacje TV z telewizora, w identycznej kolejności. Jeżeli nie, to trzeba się posłużyć automatycznym albo ręcznym wyszukiwaniem stacji.

Początkowo pewien niepokój budziła duża liczba przycisków pilota. W praktyce okazało się, że np. przy obsłudze timera wygodniej jest operować kilkoma "bezpośrednimi" przyciskami pilota, niż "przebijać" się przez "kilkupiętrowe" menu. Przyciski pilota mają zróżnicowane kolory, kształty i wielkości, co dodatkowo ułatwia posługiwanie się nimi.

Jakość obrazu, przede wszystkim jeżeli chodzi o odwzorowanie szczegółów, jest zdecydowanie lepsza w porównaniu ze zwykłym magnetowidem VHS, naturalnie pod warunkiem, że nagranie wykonano na dobrej kasecie S-VHS i z dobrego źródła, np. tunera satelitarnego.

Omówiony magnetowid zapewni pełną satysfakcję wymagającym użytkownikom, dysponującym odbiornikiem telewizyjnym z wejściem S-VHS i ewentualnie kamerą wideo pracującą w tym systemie.

Cena magnetowidu VSH 2080 G wynosiła w grudniu ub. roku 2499 zł. ■

S.J.

GŁOŚNIKI VISATON

Niemiecka firma VISATON od 35 lat produkuje głośniki, zespoły głośnikowe jak również gotowe zestawy przeznaczone do samodzielnego montażu.

Głośniki firmy Visaton służą nie tylko do konstrukcji ekskluzywnych kolumn klasy *High End*, domowych i samochodowych zestawów hi-fi, w tym też zestawów kina domowego, lecz mają zastosowanie również w technice medycznej, komputerowej a nawet kosmicznej. Firma ma nowoczesne laboratoria z urządzeniami pomiarowymi, umożliwiającymi skutecznie rozwiązywać problemy akustyczne; szczególne znaczenie ma komora dźwiękowa, jedna z największych na świecie.

W tablicy przedstawiono dane techniczne głośników firmy Visaton w tradycyjnym podziale na głośniki niskotonowe, nisko-średniotonowe i wysokotonowe.

Głośniki niskotonowe

Wszystkie głośniki niskotonowe Visaton mają typową budowę z membraną stożkową. Głośniki największych mocy mają zewnętrzną średnicę 40 cm. Głośnik TIW400, przeznaczony do kolumn głośnikowych klasy *High End*, ma szczególnie dużą moc muzyczną, aż 700 W. Zastosowano w nim czarną celulozową membranę, bardzo duży magnes, cewkę głośnikową średnicy 60 mm oraz jej osłonę – ciężką z aluminiowego odlewu. Wersja TIW400DS ma podwójną cewkę o impedancji 2 x 4 Ω, umożliwiającą pracę głośnika zarówno w zestawach dwu-, jak i ośmioomowych.

Do pracy w systemach 4-drożnych oraz zestawach subwooferów przeznaczono głośnik W400S produkowany w dwóch wersjach o impedancji 4 i 8 Ω. Choć ma nieco mniejszą moc (cewka średnicy 50 mm), w zastosowaniach jest uniwersalny i niezbyt drogi.

Do zestawów akustycznych używanych przez muzyków, przeznaczono nowo wprowadzony na rynek, głośnik BGS 40. Ma on solidną, wykonaną z aluminiowego odlewu oprawę cewki o bardzo dużej średnicy (65 mm) oraz duży magnes z otworami wentylacyjnymi.

Głośnik TIW360 z czarną celulozową membraną jest stosowany w kolumnach klasy *High End*. Ma on również dużą moc, szczególnie muzyczną (cewka średnicy 60 mm). Jest też wersja samochodowa TIW360DS z podwójną cewką 2 x 4 Ω.

Dwukrotnie mniejszą moc mają głośniki średnicy 30 cm. Wyjątkiem wśród nich jest bardzo mocny BZ 300 o specjalnie pokrywanej membranie oraz solidnej, metalowej osłonie cewki, przeznaczony do pracy w kolumnach typu bas refleks, w zestawach samochodowych, a nawet na wolnym powietrzu. W zestawach samochodowych mogą pracować też stosunkowo niedrogie głośniki T300, T2500 i T200 – z czerwonym zawieszeniem membrany.

W zestawach głośnikowych zazwyczaj po kilkunastu latach trzeba wymienić głośnik niskotonowy wskutek skruszenia gumowego zawieszenia membrany. Może się zdarzyć również uszkodzenie w wyniku zbyt głośnego grania. Głośnik W300 (produkowany w wykonaniach 4- i 8-omowym) jest przeznaczony jako część zamienna do uszkodzonego zestawu. Może być on montowany zarówno z przodu, jak i z tyłu kolumny. Membranę ma suszoną powietrzem. Podobną konstrukcję ma głośnik W300NG o bardzo korzystnych parametrach w stosunku do ceny.

Bardzo wysoko oceniany jest głośnik TIW 250 z czarną celulozową membraną, dużym magnesem oraz ciężką osłoną cewki z odlewu aluminiowego. Głośnik odznacza się dużą obciążalnością dzięki dużej średnicy cewki (50 mm). Żółtą membranę z włókna szklanego oraz bardzo elastyczne zawieszenie ma głośnik GF250G, przeznaczony zarówno do zestawów klasy *High End*, jak i do zestawów samochodowych (podwójna cewka o rezystancji 2 x 4 Ω). Taką samą konstrukcję i zastosowania ma głośnik GF 200G, mniejszej średnicy (20 cm), lecz większej mocy.

Do nowości należy głośnik AL200 z lekką aluminiową membraną, dzięki której głośnik bardzo dobrze odtwarza krótkie impulsy. Może być on stosowany zarówno w zestawach – kolumnach *High End* (jako głośnik średnio-niskotonowy w systemach 4-drożnych lub jako podwójna jednostka

Głośniki niskotonowe

	Konstrukcja	Moc znamionowa [W]	Moc szczytowa [W]	Impedancja [Ω]	Średnica [mm]	Pasmo przenoszenia [Hz - kHz] (-8 dB)	Znamionowe ciśnienie dźwięku [dB]	Maks. wychylenie membrany [mm]	Częstotliwość rezonansowa [Hz]	Maks. indukcja [T]	Maks. strumień [μWb]	Masa [kg]	Zastosowanie	Cena [zł]
TIW 400	stożkowy	300	700	8	357	fc - 2	91	27	23	1.06	2000	6.7	High End	1179
TIW 400 DS	stożkowy	200	300	2 x 4	357	fc - 2	92	25	22	1.1	1400	5	High End	1199
W 400 S	stożkowy	300	700	4 + 8	348	fc - 2	91	27	23	1.06	2000	6.7	High End	549
BGS 40	stożkowy	200	300	8	359	fc - 4	98	38	16	1.1	1900	5.4	przenośny	559
TIW 360	stożkowy	300	600	8	279	fc - 2	90	28	24	1.06	2000	6	High End	959
TIW 360 DS	stożkowy	200	600	2 x 4	279	fc - 2	90	28	24	1.06	2000	6	High End	999
TIW 360 X	stożkowy	300	600	8	279	fc - 2	86	24	21	1.06	2000	6	High End	999
W 300 S	stożkowy	150	200	4 + 8	280	fc - 4	92	28	22	1.1	1200	2.8	hi-fi	459
W 300 NG	stożkowy	120	180	4	280	fc - 3	91	28	29	1,0	1300	4	-	339
BZ 300	stożkowy	350	450	4	280	fc - 1	91	22	30	-	-	4.5	High End	599
W 300	stożkowy	120	180	4 + 8	280	fc -3	92	28	30	1,0	1300	2.8	-	259
T 300	stożkowy	120	180	4	280	25 - 1	88	22	24	1,0	750	1.9	-	119
BG 30 NG	stożkowy	150	250	8	280	fc - 5	95	12	50	1.1	1430	3	-	299
TIW 250	stożkowy	200	350	8	233	fc - 2,5	89	20	28	1,0	1500	4.4	przenośny	759
GF 250 G	stożkowy	150	200	2 x 4	235	fc - 2	90	20	24	1.1	1430	4	High End	599
WSP 26 S	stożkowy	110	140	8	233	fc - 4,5	90	14	31	1,0	835	3	-	399
W 250 NG	stożkowy	80	120	4 + 8	233	fc - 4	90	18	37	0.9	450	1,5	-	279
T 250	stożkowy	90	130	4	236	3 - 2	88	20	31	1,0	660	1.5	-	169
WS 25 E	stożkowy	80	110	4 + 8	225	3 - 5	88	12	40	1,0	400	1.25	hi-fi	109
AL 200	stożkowy	120	180	8	190	fc -3	88	20	20	1.3	930	2.5	High End	429
GF 200 G	stożkowy	120	180	2 x 4	190	fc - 2	88	20	20	1.3	930	2.5	High End	449
WSP 21S	stożkowy	100	130	8	185	fc - 8	91	19	28	1,0	1100	2.3	hi-fi	349
WSP 21 DV	stożkowy	2 x 50	2 x 75	2 x 8	184	fc - 8	90	20	27	1,0	1100	2.2	hi-fi	389
WS 21 BF	stożkowy	70	120	6	200	fc - 6	90	20	33	1.05	500	1.2	hi-fi	209
W 200 S	stożkowy	75	115	5	184	fc - 5	88	20	30	1.1	605	1.5	hi-fi	189
W 200 SC	stożkowy	75	115	4 + 8	184	fc - 5	88	20	27	1,0	605	2.5	hi-fi	229
W 20 E	stożkowy	80	120	4 + 8	186	fc - 6	88	12	45	0.85	400	1.3	hi-fi	99
W 200 NG	stożkowy	75	115	4 + 8	184	fc - 4,5	90	18	45	0.85	410	1.18	-	129
T 200	stożkowy	80	120	4	185	35 - 2	87	20	43	1	660	1.2	-	99
MS 8	stożkowy	80	120	8	185	fc - 10	88	10	40	0.95	310	0.78	-	89
W 200	stożkowy	50	80	4 + 8	185	fc - 4,5	88	20	45	1	400	1.05	-	99



Głośnik niskotonowy TIW 360X

Głośniki średnio-niskotonowe

	Konstrukcja	Moc znamionowa [W]	Moc szczytowa [W]	Impedancja [Ω]	Średnica [mm]	Pasmo przenoszenia [Hz - kHz] (-8 dB)	Znamionowe ciśnienie dźwięku [dB]	Maks. wychylenie membrany [mm]	Częstotliwość rezonansowa [Hz]	Maks. indukcja [T]	Maks. strumień [µWb]	Masa [kg]	Zastosowanie	Cena [zł]
W 170 S	stożkowy	50	80	4 + 8	148	fc - 6	86	20	36	1	314	1.1	-	129
W 170 SC	stożkowy	50	80	4 + 8	148	fc - 6	86	20	36	1	314	1.9	hi-fi	159
AL 170	stożkowy	70	100	8	150	fc - 8	88	22	38	1.1	520	1.2	High End	309
WS 17 E	stożkowy	60	90	4 + 8	150	fc - 7	88	13	41	0.8	314	0.97	-	79
W 170	stożkowy	40	70	4 + 8	143	fc - 4	87	15	70	1,0	314	0.77	-	65
AL 130	stożkowy	60	90	8	115	fc - 8	87	17	40	0.95	390	1	High End	279
WS 13 BF	stożkowy	100 / 40	150 / 60	8	131	fc - 6	88	16	51	0.7	390	0.7	hi-fi	159
W 130 S	stożkowy	50	80	4 + 8	109	fc - 8	87	16	49	0.63	283	0.63	-	99
W 130 SC	stożkowy	50	60	4 + 8	109	fc - 8	87	16	49	1.14	283	1.14	-	129
WS 13 E	stożkowy	40	60	4 + 8	113	fc - 12	86	15	83	1	250	0.43	-	59
SC 13	stożkowy	40	60	8	112	fc - 12	90	15	75	1	250	0.62	-	99
MS 5	stożkowy	40	60	8	110	fc - 15	86	5	92	0.75	190	0.41	-	49
BZ 130	stożkowy	60	100	4	113	fc - 10	89	16	70	-	-	1.43	hi-fi	259
W 100 SC	stożkowy	30	50	4 + 8	94	fc - 10	86	13	67	1	250	1	-	119
W 100 S	stożkowy	30	50	4 + 8	94	fc - 10	86	13	67	1	250	0.49	-	95
G 50 FFL	kopułkowy	120	180	4 + 8	50	400 - 10	90	50	600	1.4	880	0.95	High End	329
DSM 50 FFL	kopułkowy	120	180	8	50	400 - 15	91	50	550	1.4	880	1.26	High End	369
AL 130 M	stożkowy	150 / 60	200 / 90	8	115	fc - 80	90	11	50	0.95	450	1	High End	279
DMR 120	kopułkowy	120	180	4	105	350 - 14	90	50	600	1.4	880	1	hi-fi	309
DMR 35	kopułkowy	80	120	8	106	500 - 12	88	35	800	1.1	360	0.85	-	109
MR 130	stożkowy	80	100	4 + 8	110	400 - 13	89	25	500	0.9	260	0.55	-	79
M 10	stożkowy	80	100	4 + 8	91	450 - 13	90	20	700	0.9	230	0.33	-	49



Głośnik średnio-niskotonowy SC13

basowa w systemach 3-drożnych), jak i w zestawach samochodowych.

Do zestawów kina domowego przeznaczono głośnik W200SC, średnicy 20 cm, z ekranem magnetycznym (symbol SC). Głośnik ten jest też produkowany w standardowym wykonaniu jako W200S. Takie same zastosowanie, choć inną budowę mają: głośnik "z pogranicza" W170SC oraz średnio-niskotonowy W130SC i W100SC.

Głośniki średnio-niskotonowe

Głośnik AL130 jest zaliczany do głośników średnio-niskotonowych. Ma on sztywną membranę, wykonaną z aluminium nakładanego elektrolitycznie oraz bardzo miękkie, gumowe zawieszenie. Dzięki dobrze wentylowanym nabiegunnikom i wentylowanemu resorowi ma małe straty elektryczne i mechaniczne. Głośnik przeznaczono szczególnie do zastosowań w 3-drożnych kolumnach klasy *High End* jako tzw. driver. Podobną konstrukcję ma głośnik AL130M. Jednak dzięki krótszej cewce jego skuteczność jest większa od AL130 o 2÷3 dB, powyżej częstotliwości 5000 Hz.

Głośniki wysokotonowe

Osobną grupę głośników stanowią głośniki wysokotonowe: wstęgowe, kopułkowe i stożkowe.

Głośniki wstęgowe MHT12 (pracujące od 2 kHz) i RHT12 (od 5 kHz), dzięki specjalnej konstrukcji odznaczają się bardzo małymi zniekształceniami bardzo dobrym odprowadzaniem ciepła oraz prawie idealnie liniową charakterystyką przenoszenia.

W głośnikach G25FFL i DSM25FFL przewidzianych do kolumn *High End*, do pracy przy częstotliwościach większych niż 2 kHz zastosowano chłodzenie ferrofluidem. Głośnik G25FFL ma dwuwarstwową kopułkę o optymalizowanym kształcie oraz bardzo dobre resorowanie. Dzięki temu odznacza się liniową charakterystyką bez bocznych oscylacji. Również głośnik DSM25FFL ma doskonałe parametry, a kopułkę, wykonaną z tytanu bardzo lekką i nadzwyczaj twardą.

Do tańszych konstrukcji, o dość dużej mocy, również chłodzonych ferrofluidem, należy głośnik DTW 110 NG – z kopułką o optymalizowanym kształcie i bardzo dobrym resorowaniem. Jest on przeznaczony do 3-drożnych systemów z głośnikiem średnio-wysokotonowym G50FFL o takiej samej konstrukcji jak DSM25FFL.

Głośniki DTW95NG i DTW8.12NG mają prostokątną płytę przednią. Ze względu na dużą moc są chłodzone ferrofluidem. Pierwszy z nich przeznaczono do współpracy ze wspomnianym już G50FFL9 w zestawach 3-drożnych, drugi zaś (ze specjalnie pokrywaną kopułką) w konfiguracjach 2- i 3-drożnych.

Podobną konstrukcję jak wymienione głośniki oraz również dużą moc ma G20FFL pracujący w pasmie częstotliwości powyżej 3 kHz. Ma on dwukrotnie pokrywaną kopułkę, bardzo dobre zawieszenie, bardzo zrównoważone pasmo przenoszenia oraz doskonałą pod względem kierunkowości charakterystykę promieniowania. Nowością jest wersja G20SC z tekstylną kopułką i z ekranowaniem magnetycznym.

Cewkę chłodzoną ferrofluidem mają też głośniki DTW97, DT94, DT90 i DTW72 (choć nie wynika to z oznaczenia głośnika). Dzięki temu dysponują one dość dużymi mocami. Głośnik DTW97 ma kopułkę wykonaną z tytanu, a DTW72 z poliwęglanu. Wszystkie mają doskonałą charakterystykę kierunkowości promieniowania.

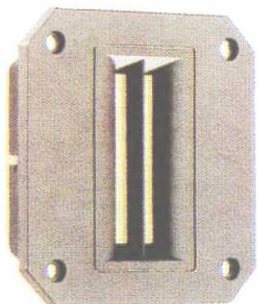
Głośniki TW6NG, TW70 i H11 to tanie głośniki z tradycyjną membraną stożkową pracujące przy częstotliwościach powyżej 5 kHz. Dzięki szczególnej obudowie tylnej części, nie wymagają specjalnych dodatkowych obudów. Modele TW6NG i TW70 są przeznaczone do wymiany uszkodzonych podobnych głośników wysokotonowych w starszych zestawach Hi-Fi.

Od początku roku 1999 firmę Visaton reprezentuje w naszym kraju oddział Visaton Polska. ■

Leszek Halicki

Głośniki wysokotonowe

	Konstrukcja	Moc znamionowa [W]	Moc szczytowa [W]	Impedancja [Ω]	Średnica [mm]	Pasmo przenoszenia [Hz - kHz] (-8 dB)	Znamionowe ciśnienie dźwięku [dB]	Maks. wychylenie membrany [mm]	Częstotliwość rezonansowa [Hz]	Maks. indukcja [T]	Maks. strumień [µWb]	Masa [kg]	Zastosowanie	Cena [zł]
MHT 12	wstęgowy	150	200	8	95	1000 - 40	91	-	-	-	-	0.34	-	429
RHT 12	wstęgowy	200 / 100	300 / 150	8	95	4000 - 30	90	-	-	-	-	0.25	-	269
G 25 FFL	kopułkowy	120 / 80	180 / 140	8	80	2000 - 30	90	-	1500	1.7	425	0.56	-	229
DSM 25 FFL	kopułkowy	120 / 80	180 / 140	8	80	1400 - 30	92	-	1900	1.7	425	0.53	-	219
SC 4 ND	kopułkowy	80	120	4	50	1000 - 22	90	-	1300	-	-	0.11	hi-fi	159
DTW 110 NG	kopułkowy	110 / 60	150 / 90	4	80	1000 - 22	90	-	1500	1.7	425	0.55	hi-fi	159
DTW 95 NG	kopułkowy	110 / 60	150 / 90	8	80	1000 - 22	90	-	1500	1.6	380	0.65	-	159
DTW 8.12 NG	kopułkowy	100 / 50	140 / 80	4 + 8	80	1000 - 20	90	-	1500	1.6	380	0.55	-	139
SC 10 N	kopułkowy	100 / 50	150 / 80	8	83	1000 - 20	90	-	1700	1.3	210	0.55	hi-fi	99
HK 9	kopułkowy	90	130	4 + 8	64	1500 - 20	88	-	1300	1.1	256	0.32	-	89
G 20 FFL	kopułkowy	120 / 80	180 / 140	8	72	1200 - 30	90	-	1800	1.5	283	0.36	High End	89
G 20 SC	kopułkowy	120 / 80	180 / 140	8	66	1200 - 30	88	-	1800	-	-	0.39	-	169
DTW 97	kopułkowy	60	100	8	64	2000 - 25	92	-	1800	1.3	200	0.24	-	119
DT 94	kopułkowy	50 / 70	80 / 100	4 + 8	64	2000 - 22	90	-	1900	1.2	185	0.24	-	89
DT 90	kopułkowy	50 / 70	80 / 100	8	64	2000 - 22	90	-	1900	1.2	185	0.24	-	89
DTW 72	kopułkowy	70	110	4 + 8	50	3000 - 23	91	-	3000	1,0	65	0.08	-	49
H 11	stożkowy	50	80	8	80	1000 - 13	87	-	1200	0.85	90	0.18	-	35
TW 70	stożkowy	40 / 80	60 / 100	8	64	1500 - 20	90	-	1500	0.96	134	0.17	-	39
TW 6 NG	stożkowy	60	60	8	57	3500 - 30	91	-	1500	0.8	70	0.14	-	39



Głośnik wstęgowy MHT12

Ogłoszenia drobne

● **Specjalistyczny serwis naprawa:** głowice telewizyjne, modulatory wszelkich typów, również za zaliczeniem pocztowym. Andrzej Kulibaba, 01-911 Warszawa, ul. Andersena 2, tel. 663-57-80. 0 604 799 655 RO/5/96

● **Lampy elektronowe,** podstawki lamp wszelkiego typu, trafa głośnikowe, schematy do budowy wzmacniaczy Hi-FI. Kupno – sprzedaż. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. +48- (0-22)847-11-56, 0601-34-28-70.

● **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 Cigacice, ul. Portowa 19, tel. (0-68) 385 12 70. RO/286/95

● **Naprawa i uruchamianie** kodowanych odbiorników samochodowych (również wysyłkowo) ekspresowe terminy, **"Pi-Si Elektronik"** ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. 091/4 844 156, www.inet.com.pl/pisi/

● **Wykrywacze metali.** Dokumentacje. Płytki – sprzedam. Sylwester Królak, ul. Wyki 19/6, Koszalin. Tel. (0-94) 341 28 13.

● **ARMAND** wykrywacze metali (0-22) 758 73 48

● **PILOTY, PILOTY, PILOTY TV, VCR, SAT** do wszystkich marek. Gwarancja zwrotu, wysyłka na telefon. Baterie gratis!.
MAGNETRONY i inne części do kuchenek mikrofalowych. "IZOTECH" 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (0-12) 423 33 66.

● **PRZYRZĄDY DO TESTOWANIA i REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV, REWO-Elektronika,** tel.(0-22) 643 81 19.

● www.cyfronika.com.pl – Zakupy w INTERNECIE – Części i Urządzenia Elektroniczne, Kity – katalog gratis – **CYFRONIKA**, ul. Sąsiedzka 43, 30-385 Kraków, (0-12) 266 54 99

LISTA REKLAMODAWCÓW



NAJWIĘKSZY WYBÓR ZASILACZY W POLSCE

02-784 Warszawa, Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

Meraserw: 41-200 Sosnowiec, ul. Sienkiewicza 26 tel. (0-32) 266-9139 44-100 Gliwice, ul. Toszecka 101 tel. (0-32) 279-4954

W ciągłej sprzedaży kilkadziesiąt typów zasilaczy serii: PPS, LPS, DF

MODEL / PARAMETR	NDN DF1730SB3A	NDN DF1730SB5A	NDN DF1730SL10A	NDN DF1730SL20A	NDN DF1760SL3A	NDN DF1731SB3A
Napięcie wyjściowe	0-30V	0-30V	0-30V	0-30V	0-60V	2x(0-30V) 2x(0-3A) 1x(5V,3A)
Prąd wyjściowy	0-3A	0-5A	0-10A	0-20A	0-3A	
Ilość wyjść/ Praca szeregowo równoległa	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	potrójny TAK(60V,3A) TAK(30V,6A)
Napięciowy współ.stabiliz acji:CV , CC	CV<0,01%+1mV CC<0,2%+1mA	CV<0,01%+1mV CC<0,2%+1mA	CV<0,02%+3mV CC<0,5%+3mA			CV<0,01%+0,5mV CC<0,2%+1mA
Obciążeniowy współ.stabiliz acji CV , CC	CV<0,01%+2mV CC<0,2%+3mA	CV<0,01%+5mV CC<0,2%+5mA	CV<0,5%+10mV CC<0,5%+20mA			CV<0,01%+1mV CC<0,2%+3mA
Tętnienia(mV)	0,5 mV (RMS)	1 mV (RMS)	3mV (RMS)			0,5 mV (RMS)
Wymiary (cm)	16x13x29	16x13x29	16x26x29	16x26x36	16x13x29	16x26x36
Waga (kg)	6	6,5	12	18	8	11
Inteligentne chłodzenie	------	------	Tak	Tak	------	Tak
CENA (bez VAT)	300 zł	340 zł	490 zł	690 zł	550 zł	660 zł

SPRAWDŹ CENY! Zamów bezpłatny katalog

2 LATA GWARANCJI



- Interfejs GPIB w standardzie
- Konstrukcja oparta na jednakowych modułach i obudowie
- Elektroniczna kalibracja bezpośrednio z klawiatury lub zdalna przez interfejs
- Programowany poziom zabezpieczeń przed przepięciami i przetężeniami
- Niski poziom szumów i tętnień
- Napięciowe sterowanie zewnętrzne
- Włączanie i odcinanie wyjścia na drodze elektronicznej
- Automatyczna kompensacja spadku napięcia wyjściowego
- Precyzyjna regulacja programowa
- Nieulotna pamięć ustawień



Zasilacze serii PPS - 22 typy w imporcie bez cła i VAT dla szkół i uczelni.

JESZCZE LEPSZA OFERTA ZASILACZY NDN!
(np. zasilacz NDN - 0÷15V, 0÷2A za 140 zł. + VAT)

Dane techniczne zasilaczy LPS

Model	LPS 301		LPS 302		LPS 303	LPS 304		LPS 305	
Maks. moc wyjściowa	30 W		60 W		90 W	70 W		165 W	
NAPIĘCIE	HIGH	LOW	HIGH	LOW					
Zakres	0 ÷ 15 V	0 ÷ 30 V	0 ÷ 15 V	0 ÷ 30 V	0 ÷ 30 V	0÷+30V / 0÷-30V	5V	0÷+30V / 0÷-30V	3,3V/5V
Raster	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV		10mV	
Nap. maks.	16 V	32 V	16 V	32 V	32 V	-32V / +32V		-32V / +32V	
PRĄD									
Zakres	0 ÷ 2 A	0 ÷ 1 A	0 ÷ 4 A	0 ÷ 2 A	0 ÷ 2,5 A	0 ÷1A / 0 ÷ -1A	2 A	0÷-2,5A/0÷+2,5A	3 A
Raster	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA		1 mA	
Prąd maks.	2,4 A	1,2 A	4,4 A	2,4 A	3 A	+1,2A / -1,2A	≈ 2,2 A	+3A / -3A	≈ 3,3 A
CHARAKTERYSTYKA STABILIZACJI NAPIĘCIA									
Napięciowy WS* (zmiana napięcia sieci ± 10%)	1 mV					1 mV	5 mV	1 mV	5 mV
Obciążeniowy WS (zmiana obciążenia 0 ÷ 100%)	2 mV					2 mV	10mV	2 mV	10 mV

Model	LPS 301	LPS 302	LPS 303	LPS 304	LPS 305
Cena	650 zł + VAT	840 zł + VAT	790 zł + VAT	990 zł + VAT	1450 zł + VAT

- Ustawianie napięcia i prądu wyjściowego z dokładnością 12 - bitowego przetwornika C/A
- Kalibracja programowa
- Inteligentny system chłodzenia
- Złącze RS-232 - standard we wszystkich modelach + oprogramowanie
- Akustyczna sygnalizacja (beeper) przeciążenia i zmiany trybu pracy
- Jeden kanał wyjściowy 2- zakresowy - tylko LPS-301 i LPS-302
- Gwarancja 24 miesiące



ŚWIATOWY PRZEBÓJ - MOSTEK RLC MT4080D

Przenośny mostek RLC o niespotykanych parametrach i funkcjach.

1800 zł + VAT

Z - 0,001Ω ÷ 9999MΩ - pomiar czystej R prądem stałym-funkcja DCR

L - 0,001 µH ÷ 9999 H

C - 0,001 pF ÷ 9999 F - pomiar równoważnej rezystancji szeregowej kondensatora - funkcja ESR

Q - współczynnik dobroci: 0,001÷9999

D - współczynnik rozproszenia: 0,001÷9999

θ - pomiar kąta fazowego (-180°÷ 180°)

RS232c optyczny

Sygnał pomiarowy: 100Hz, 120Hz, 1kHz, 10kHz (poziom; 0,05V, 0,25V, 1V)

Kalibracja przyrządu dla zwarcia i rozwarcia

Wyłączna dystrybucja w Polsce modelu MT4080D

Zatwierdzenie typu GUM

TACHOMETRY PROFESJONALNE ..... I POPULARNE

TACHOMETR DT-2236 (OPTYCZNO-STYKOWY)
REWELACYJNY TACHOMETR ZE ŚWIADECTWEM LEGALIZACJI URZĘDU MIAR!!!
Zakres optyczny: 5-100.000 obr/min
Zakres stykowy: 0,5-20.000 obr/min
Prędkość liniowa: 0,05-2000 m/min
Dokładność: 0,05 % + 1 cyfra
Waga 300g z baterią
Cena 600 zł +VAT
(zawiera opłatę legalizacyjną ważną 25 miesięcy)

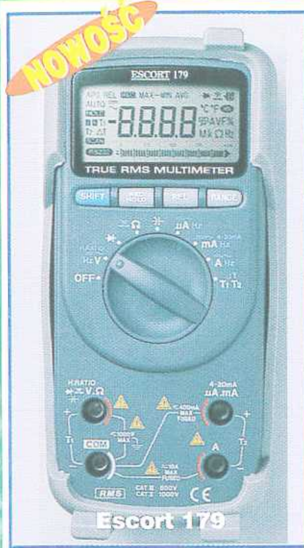
TACHOMETR DT-838 OPTYCZNY
Zakres optyczny: 5-99.000 obr/min
Waga 300g z baterią
Cena 170 zł +VAT

DT-2236



DT-838





Multimetry Escort 176, 178, 179

- Wyświetlacz 4 i 1/2 cyfry i 3/4 cyfry, 3 i 3/4 cyfry (176) z 41-segmentowym bargrafem
- Pomiar napięcia (do 1000 V) i prądu przemiennego TrueRMS (179)
- Pomiar: DCA/V, R, f (179), C (10 mF) (178, 179), T1, T2, T1-T2 (179),
- Wartość min/maks/średnia
- Podstawowa dokładność 0,1% (DCV/A) (179)
- Pomiar zawartości harmonicznych,
- Pomiar względny (178, 179)
- Test diody i ciągłość obwodu.
- Timer automatycznego wyłączenia zasilania (1-99 minut)
- Wybór wyświetlania w % dla trybów 4-20 mA i 0-20 mA (178, 179)
- Automatyczna i ręczna zmiana zakresów pomiarowych
- Interfejs RS-232
- Zatwierdzenie Typu GUM

cena: 590 zł (179), 450 zł (178), 330 zł (176)



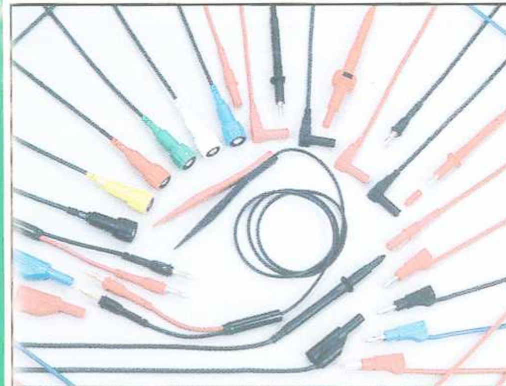
Przenośny miernik MOTECH RLC MT 4080A

- Pomiar: Z (1 mΩ-9999 MΩ), L (1 nH÷9999H), C (0,001 pF÷9999 F), DSR, ESP, D, Q i θ
- Częstotliwości pomiarowe: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz i **100 kHz**
- **Pomiar rezystancji (prądem stałym)**
- Napięcia pomiarowe: 0,05 Vsk, 0,25 Vsk, 1 Vsk
- Podstawowa dokładność: 0,3%
- Podwójny wyświetlacz 2x4 cyfry
- Pomiar automatyczny / ręczny
- Kalibracja w układzie szeregowym i równoległym
- Wybór prędkości pomiaru
- Pomiar względny
- Optyczny interfejs RS232C typu IrDA
- Zasilanie akumulatorowe / sieciowe (zewnętrzny zasilacz)
- Szeroki wybór sond i uchwytów pomiarowych
- Zatwierdzenie Typu GUM

cena: 2200 zł

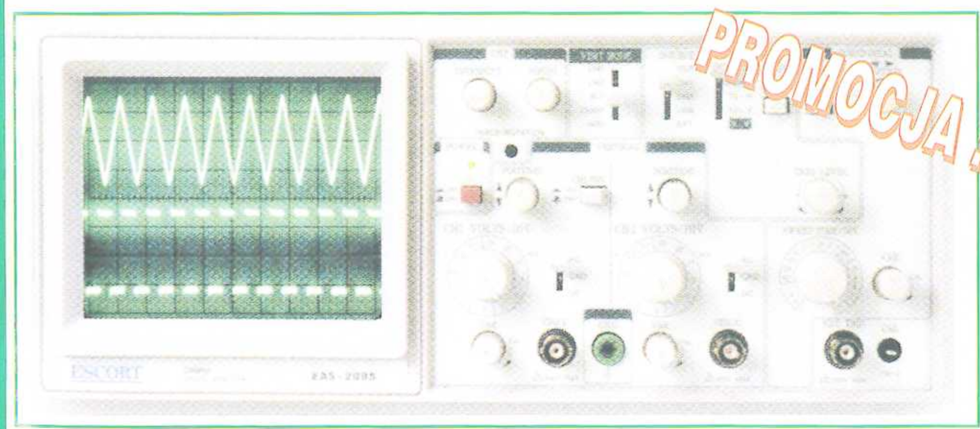
AKCESORIA POMIAROWE

Szeroka gama kolorów, wykonania na różne prądy i napięcia, atrakcyjne ceny.



- Przewody w izolacji silikonowej o długościach: 0,5; 1; 1,5; 2 m, zakończone wtykami banankowymi (prostymi, kątowymi, z osłonką) lub z sondą igłową
- Przewody: BNC-BNC, BNC-bananki, długości 1 m, 2 m
- Chwytaki giętkie: krokodylowe, pazurkowe, haczykowe
- Krokodylki pomiarowe o różnych rozmiarach, sondy igłowe
- Zestawy akcesoriów pomiarowych: do układów SMD; do oscyloskopów; BNC (trójniki, rozgałęziacze, łączówki)
- Sondy pomiarowe do układów SMD
- Oscyloskopowe sondy wysokonapięciowe (30 kVDC/20 kVAC)
- Końcówki widełkowe, wtyki bankowe do samodzielnego montażu
- Wieszaki i stojaki na przewody i akcesoria pomiarowe





Oscyloskop analogowy Escort EAS-200S

- Dwa kanały, pasmo 0-20 MHz
- Czułość: 1 mV-5 V/dz
- Podstawa czasu: 20 ns-0,5 s/dz
- Tryby: CH1, CH2, ALT, CHOP, CH1+CH2, Hold Off, X-Y, CH1 invert
- Wyzwalanie: auto, norm, TV-H, TV-V
- Maksymalne napięcie wejściowe 400 V (sondy oscyloskopowe w komplecie)

cena promocyjna: 1490 zł

MULTIMETRY SAFTEC
z Zatwierdzeniem Typu GUM

Wszystkie ceny bez podatku VAT



SAF 310S

Prosty i tani, duży wyświetlacz LCD 3 i 1/2 cyfry, AC/DCV, DCA, R, test diody, ciągłość obwodu, zabezpieczenia, osłona gumowa
Cena 89 zł



SAF 320F

Automatyczna zmiana zakresów, bargraf, AC/DCV, dokładność podstawowa ±0,5%, AC/DCA, R, f, hFE, pomiar temperatury - sonda w komplecie, Data Hold
Cena 155 zł



SAF 350E

Podwójny wyświetlacz z bargrafem, AC/DCV, dokładność podstawowa ±0,3% AC/DCA, R, C, f, T, dioda, ciągłość, pomiar względny, 8 pamięci, komparator, RS-232C + oprog.
Cena 278 zł

LABIMED® Sp. z o.o.

02-930 Warszawa, ul. J. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23, tel. 642-19-73, 0-603 780 398

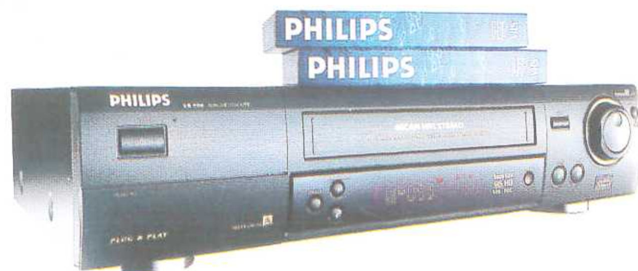
Wyłączny import, serwis

Jeśli kochasz oglądać filmy, to tylko najlepsza jakość ich nagrywania i odtwarzania jest dla Ciebie wystarczająco dobra.

Kocham moją kolekcję filmów
Dlatego potrzebuję najlepszego magnetowidu, jaki tylko został stworzony

Dokładnie to, czego potrzebujesz, zapewni Ci nasz nowy 6-głowicowy magnetowid HiFi Stereo. Philips wyposażył go w nową rewolucyjną funkcję **Tape Manager**. Dzięki niej będziesz mógł odszukać potrzebne Ci nagranie, według nadanego mu tytułu, czy znaleźć wolne miejsca na taśmie – a wszystko to nawet bez wkładania jej do magnetowidu. Po prostu wciśnij przycisk **Tape Manager** na swoim pilocie, a wszystkie dane wyświetlą się na ekranie Twojego telewizora. Funkcja **Crystal Clear Video** to zestaw cyfrowych układów kontroli zapewniających najwyższą jakość obrazu. Jest coś jeszcze. **Funkcja Smart Picture** umożliwi Ci automatyczny dobór parametrów obrazu według Twoich własnych potrzeb i gustu.

Oprócz tego korzystasz z **Turbo Drive** – mechanizmu kontroli napędu i układów, które umożliwią precyzyjne odtwarzanie oraz szybkie i bezgłośne przewijanie taśmy. I już wiesz, że nowy magnetowid VCR900 został stworzony po to, aby zapewnić Ci najlepszą jakość ulubionych nagrań, nad którymi masz zawsze pełną kontrolę.



6-głowicowy magnetowid HiFi Stereo VR900 z funkcją Tape Manager

Odkryjmy lepszy świat



PHILIPS